Excellence scientifique • Protection et conservation des ressources • Bénéfices aux Canadiens
Scientific Excellence • Resource Protection & Conservation • Benefits for Canadians

# L'impact de l'acidification des plans d'eau sur la valeur économique de la pêche récréative au Québec

## Rapport de l'analyse économique et commerciale n° 1

Pêches et Océans
Fisheries and Oceans

Canada

# L'impact de l'acidification des plans d'eau sur la valeur économique de la pêche récréative au Québec

Division de l'analyse économique et des statistiques
Direction générale de l'analyse économique et commerciale
Ministère des Pêches et des Océans
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

Mars 1989

Rapport préparé par :

Luc Michaud Inc.
Montréal (Québec)

(Ministère des Pêches et des Océans
numéro de contrat FP 802-6-2694-01-SZ)

## Rapport de l'analyse économique et commerciale n° 1

90-03224/

Le contenu du rapport traduit les opinions
de l'entrepreneur et ne reflète pas nécessairement
la politique officielle du ministère des Pêches et des Océans

Ce rapport a été préparé par :

Luc Michaud Inc., Montréal (Québec) H4N 1C5,
pour le ministère des Pêches et des Océans,
numéro de contrat FP 802-6-2694-01-SZ

PUBLIÉ PAR :

Direction générale des communications
Ministère des Pêches et des Océans
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

MPO/4136

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1989
Numéro de catalogue Fs 66-5/1F
ISBN 0-662-95357-6
ISSN 0843-5626

On devra citer cette publication comme suit :

Michaud, L. 1989. L'impact de l'acidification des plans d'eau sur la valeur économique de la pêche récréative au Québec. Rapport de l'analyse économique et commerciale n° 1 : 42 p.

This publication is also available in English under the following title: "The Impact of Acidification on the Economic Value of Recreational Fishing in Quebec."

# TABLE DES MATIÈRES

**LISTE DES FIGURES ET DES CARTES** ..... V

**LISTE DES TABLEAUX** ..... VI

**INTRODUCTION** ..... 1

**CHAPITRE 1 APERÇU DE LA MÉTHODE DU "COÛT DE TRANSPORT"** ..... 3

1.1 CHOIX DE LA MÉTHODE DU "COÛT DE TRANSPORT" ..... 3

1.2 ESTIMATION DES AVANTAGES OFFERTS PAR LES AIRES DE RÉCRÉATION ..... 4

1.3 ESTIMATION DE LA VALEUR EN FONCTION DES DÉPENSES DE TRANSPORT ..... 5

1.4 BASE DE DONNÉES POUR LA MISE EN OEUVRE DE LA MÉTHODE DU COÛT DE TRANSPORT ..... 8

1.4.1 Enquête sur la pêche au Québec de 1985 ..... 8

1.4.2 Établissement des estimations du temps et du coût de transport ..... 11

**CHAPITRE 2 CONSTRUCTION D'UN INDICE DE PRODUCTIVITÉ BIOLOGIQUE** ..... 13

2.1 MESURE DES NIVEAUX D'ACIDITÉ DANS LES 13 RÉGIONS DE PÊCHE ..... 13

2.2 CONSTRUCTION D'UN INDICE DE PRODUCTIVITÉ BIOLOGIQUE ..... 15

**CHAPITRE 3 MODÈLE DE LA DEMANDE POUR LA PÊCHE RÉCRÉATIVE DU QUÉBEC ..... 17**

3.1 FONDEMENTS THÉORIQUES DU MODÈLE ..... 17

3.2 ESTIMATION ÉCOMONÉTRIQUE DU MODÈLE ..... 18

3.2.1 L'échantillon ..... 18

3.2.2 Forme fonctionnelle de l'équation de la demande ..... 18

3.2.3 Estimation économétrique de l'équation de la demande ..... 19

3.3 ANALYSE DES RÉSULTATS DE LA RÉGRESSION ..... 19

**CHAPITRE 4 BIENFAITS ÉCONOMIQUES DE LA PÊCHE RÉCRÉATIVE ..... 22**

4.1 COURBE DE DEMANDE POUR LA PÊCHE RÉCRÉATIVE DANS CHAQUE RÉGION ..... 22

4.2 SIMULATION DES EFFETS DE L'ACIDIFICATION SUR LA VALEUR ÉCONOMIQUE DE LA PÊCHE RÉCRÉATIVE ..... 37

4.3 ANALYSE DES RÉSULTATS ..... 39

**CONCLUSION ..... 41**

**BIBLIOGRAPHIE ..... 42**

**ANNEXES ..... 43**

# LISTE DES FIGURES ET DES CARTES


FIGURE 1 : Localisation des villes ..... 5

FIGURE 2 : Demande pour l'expérience récréative ..... 6

FIGURE 3 : Demande pour la pêche récréative ..... 7

FIGURE 4 : Demande pour l'expérience récréative (Région A) ..... 30

FIGURE 5 : Demande pour la pêche récréative (Région A) ..... 32

FIGURE 6 : Calcul de la perte du surplus du consommateur ..... 38

CARTE 1 : Journées de pêche au Québec en 1985 ..... 11

CARTE 2 : pH moyen par région de pêche ..... 13

CARTE 3 : Biomasse par unité d'effort ..... 16

CARTE 4 : Perte de surplus du consommateur ..... 40

# LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : Nombre de visiteurs.....5

TABLEAU 2 : Estimation des effets d'une hausse des coûts.....6

TABLEAU 3 : Jours de pêche par origines/destinations.....10

TABLEAU 4 : pH et BUE moyen par région de pêche.....14

TABLEAU 5 : Résultats des régressions .....21

TABLEAU 6 : Informations obtenues et dérivées à partir de l'enquête.....23

TABLEAU 7 : Équation de la demande .....31

TABLEAU 8 : Hausse du coût d'entrée.....33

TABLEAU 9 : Courbe de la demande pour la pêche sportive .....34

TABLEAU 10 : Calcul du surplus du consommateur .....36

## RÉSUMÉ

Cette étude touche uniquement le Québec pour l'année 1985. Un modèle économétrique fiable à été construit afin d'être capable de prédire les effets de l'acidification sur la demande en matière de pêche, exprimée en nombre de jours par zone de pêche. Les recherches ont permis d'estimer l'existence d'un lien très significatif entre la demande en matière de pêche et la production biologique des étendues d'eau exprimée par la formule de la biomasse (en grammes) par unité d'effort de prise. Durant cette étude, l'application de la "méthode du coût de transport" fut utilisée afin d'estimer la valeur économique liée à une réduction du nombre des journées de pêche.

Il y a eu 11,9 millions de voyages de pêches fait au Québec en 1985, représentant près de 15,8 millions de jours de pêches. L'acidification cause une perte d'utilité qui est composé d'une part de la réduction du nombre de jours de pêche et, d'autre part, d'une baisse de la satisfaction obtenu par les visiteurs qui poursuivent leurs activités de pêche. Les pertes totales causées par l'acidification sont estimées à 28 millions de dollars en 1985. Cette étude est considérée un peu comme un test afin d'évaluer un modèle lequel lie de l'information économique avec de l'information biologique. Des données plus précises seraient requises afin d'obtenir des résultats pouvant mieux représenter la situation de l'acidité pour chaque région. Cependant, cela nous donne une bonne analyse d'impact de l'acidification sur les étendues d'eau au Québec.

## ABSTRACT

This study was carried out for Québec for the year 1985. An econometric model was constructed to predict how acidification affects the demand for fishing, expressed in number of days. The research revealed that there is a significant link between the demand for fishing and the biological productivity of water bodies expressed in biomass (in grams) per unit of catching effort. The study also examined the application of the "travel cost approach" to estimate the economic value associated with a reduction in fishing catches.

There were 11.9 million fishing trips made in Québec in 1985, representing 15.8 million "angler days" of fishing. The loss to anglers due to acidification is composed of both a reduction in fishing days and a decrease in satisfaction derived by anglers who continue to fish. The combined value of these effects on the Québec economy was estimated at $28 million for 1985. This study is considered to be primarily a test to evaluate a model which links economic information and biological information. More precise data would be required to give results which could better represent the region's acidification situation. However, it provides a good impact analysis of the acidification of water bodies in Quebec.

# PRÉFACE

La pêche récréative est l'activité de plein air la plus populaire au Canada. Plus de 5,6 millions de Canadiens ainsi que 916 000 visiteurs (non-Canadiens) ont pratiqué leur activité favorite pendant un total d'environ 74 millions de jours en 1985. En plus de posséder une valeur sociale fort appréciable, la pêche récréative génère une importante activité économique. En 1985, on estime qu'environ 4,4 milliards de dollars ont été directement dépensés pour la pratique de cette activité.

Cependant, les pluies acides font leurs ravages affectant le productivité biologique de nos plans d'eau ce qui ce traduit en une diminution de l'effort de pêche donc des pertes économiques pour l'industrie de la pêche récréative au Canada.

Ce rapport a été produit dans le cadre du programme du TADPA et demandé par le Ministère des Pêches et des Océans. Il a pour objet l'estimation des pertes économiques dues aux pluies acides au Québec. Ce rapport vérifie l'application d'une méthode des coûts de transport et est une des rares études qui relie directement, dans un modèle économétrique des données biologiques (biomasse par unité d'efforts: BUE) et économiques.

Un comité d'experts en économie a revisé et commenté le présent rapport. Par la suite, le consultant a effectué certaines modifications reflétant les recommandations soumises.

Pour faire suite à ce rapport une seconde étude a été recommandée par le comité et effectuée pour le ministère des Pêches et des Océans. Le consultant devait utiliser la même approche pour évaluer cette fois-ci l'impact de l'acidification des plans d'eau sur la valeur économique de la pêche récréative dans l'est du Canada (rapport No. 14).

# REMERCIEMENTS

Ces recherches ont pu être menées à bien grâce à la coopération d'un groupe de spécialistes dont la compétence et l'expérience méritent d'être soulignées. Nous tenons à remercier Keith Brickley et François Boulanger, de Pêches et Océans Canada, qui nous ont aidés à utiliser les résultats de l'Enquête sur la pêche de 1985. Pour estimer la durée et les coûts de transport, nous avons fait confiance à l'expérience sur le terrain de Jean-Guy Duquette et Richard Morin, de la Société PLURAM, à Québec. La construction d'un indicateur de productivité biologique a été réalisée grâce aux recherches effectuées par Robert Vaillancourt et Sylvie Cloutier, de la Société LOGIMER, à Québec.

L'équipe de projet était composée de Richard Goulet et de Normand Bergeron et dirigée par Luc Michaud, tous membres de la Société LUC MICHAUD inc.

Nous tenons à remercier tout particulièrement Hervé Déry, du MPO, dont nous avons beaucoup apprécié la connaissance des questions étudiées.

La photographie de couverture a été gracieusement fournie par Pêches et Océans Canada.

# INTRODUCTION

On reconnaît maintenant que l'acidification des nappes d'eau est un facteur important de la diminution des populations piscicoles. On peut s'attendre également à ce que cette situation rende les sorties de pêche moins attrayantes et se traduise par une diminution du nombre de jours consacrés à cette activité de loisir.

Il est aujourd'hui partout admis que les activités de loisir ont une valeur économique même s'il est difficile d'en quantifier la valeur commerciale. Les économistes étudient la question depuis le milieu des années 1960 et une somme considérable de recherche fondamentale et de recherche appliquée lui ont été consacrées. Bien que les discussions entre spécialistes continuent à faire rage, un certain nombre de méthodes sont maintenant acceptées aux fins de politique économique.

Les présentes recherches ont pour objet d'appliquer la "méthode du coût de transport" au problème de l'estimation de la perte économique subie par les pêcheurs récréatifs du fait de l'acidification des nappes d'eau au Québec. Le but poursuivi est d'obtenir des chiffres qui seront défendables et pourront être utilisés dans le cadre des débats internationaux sur les pluies acides.

La présente étude a deux grands défis à relever.

- Le succès de l'application de la "méthode du coût de transport" à une zone déterminée exige une quantité importante de données ayant la structure appropriée. Comme la présente étude doit s'appuyer sur des enquêtes qui n'avaient pas été conçues, au départ, dans ce but, ses auteurs ne sont pas absolument certains que la base de données convient à l'utilisation de la méthode du coût de transport.

- Le lien entre les conditions d'acidité et la demande en matière de pêche doit faire partie intégrante du modèle de simulation des politiques si l'on veut qu'il soit vraiment utile au processus de prise de décision. L'absence de données empiriques sur le rapport entre les conditions d'acidité et la valeur économique de la pêche contraindrait les technocrates à s'appuyer sur des hypothèses. Il semble donc extrêmement souhaitable d'intégrer les effets de l'acidité au modèle de demande en matière de pêche. Très peu d'études ont été faites dans ce domaine. Pour l'essentiel, la méthodologie doit être élaborée à partir de zéro, dans les limites imposées par la formation et les études disponibles.

Le premier chapitre de ce rapport présente un aperçu des principes qui sous-tendent la méthode du "coût de transport" et l'estimation de la valeur économique des activités de loisir fondée sur les ressources naturelles. Il se conclut par une description des sources de données relatives aux activités de pêche, aux populations piscicoles et aux variables concernant le transport.

Le second chapitre est entièrement consacré à l'élaboration d'un indice de qualité biologique lié aux conditions d'acidité, qui permet de décrire l'attrait des zones de pêche pour les pêcheurs.

Le troisième chapitre montre comment ces données ont été intégrées à un modèle économétrique de demande en matière de pêche récréative au Québec. Un examen technique des formules de remplacement justifie le choix du modèle qui devra être mis en oeuvre dans le processus de prise de décision.

Le quatrième et dernier chapitre explique comment on peut utiliser le modèle pour estimer la valeur économique de la diminution des activités de pêche provoquée par l'acidification des lacs et des rivières. Les auteurs utilisent un scénario hypothétique d'acidité accrue pour illustrer le processus et pour montrer qu'il est possible de calculer aisément les valeurs économiques lorsque l'on dispose de scénarios d'acidification réalistes.

# CHAPITRE 1

# APERÇU DE LA MÉTHODE DU "COÛT DE TRANSPORT" UTILISÉE POUR ÉVALUER LA VALEUR ÉCONOMIQUE DES ACTIVITÉS DE LOISIRET DE SES BESOINS EN MATIÈRE DE DONNÉES

## 1.1 CHOIX DE LA MÉTHODE DU "COÛT DE TRANSPORT"

Comme les titres l'indiquent, ce chapitre a pour objet de passer en revue les principales caractéristiques de la méthode du "coût de transport", qui a été choisie par Pêches et Océans pour cette étude.

En bref, elle se fonde sur les coûts de transport pour estimer, en termes monétaires, la valeur de l'expérience de loisir. Cette méthode a été créée par Clawson et Knetsch (1966); depuis lors, on a proposé beaucoup d'améliorations à la démarche initiale et de nombreuses techniques de remplacement ont été mises au point.

Même si le cabinet d'experts-conseils n'avait pas la responsabilité du choix de la méthode, nous jugeons important de préciser que la méthode du "coût de transport" est la plus connue et la plus couramment acceptée lorsqu'il s'agit d'évaluer des activités de loisir, en particulier la pêche.

Bien que certains spécialistes puissent exprimer des réserves et préférer des méthodes différentes, ce qui est normal de la part de chercheurs convaincus, tous conviendront que la méthode du "coût de transport" peut être un outil utile d'analyse de politique.

Nous invitons le lecteur qui souhaiterait en savoir plus sur les mérites respectifs des autres méthodes d'évaluation des biens non commerciaux, à consulter la bibliographie. Au prochain chapitre, nous continuerons à mettre l'accent sur la méthode du "coût de transport".

## 1.2 ESTIMATION DES AVANTAGES OFFERTS PAR LES AIRES DE RÉCRÉATION

Une méthode grossière d'évaluation de l'utilité d'une aire de récréation consiste à calculer le nombre des personnes qui la fréquentent. Manifestement les satisfactions offertes peuvent varier considérablement selon les aires. Si toutes les activités de loisir se vendaient sur le marché, il serait possible de se faire une idée de leur valeur en observant les prix en vigueur.

L'absence d'une valeur marchande ne signifie pas que le bien ou service n'en a pas. Même si en principe, tout le monde est d'accord avec ce truisme, le système économique du marché tend à détourner les ressources au profit de la production de biens commercialisables. Une des responsabilités des technocrates du secteur public est de veiller à ce que des biens non commercialisables très appréciés ne soient pas "échangés" contre des biens commercialisables de valeur inférieure. Une telle comparaison exige que les valeurs soient mesurées d'après une échelle commune, c'est-à-dire, habituellement, qu'elles soient chiffrées en argent.

Dans la vaste majorité des cas, il ne s'agit pas d'une question de principe mais tout simplement, de quantifier correctement les valeurs comparées. Ceci exige une estimation de la valeur en "équivalent monétaire" des biens non commercialisables, ce qui se fait en posant l'une des deux questions suivantes:

- "Si un bien est mis à la disposition du public sur le marché libre, combien de consommateurs l'achèteraient, et à quel prix?"
- "Quelle somme d'argent devrions-nous donner aux utilisateurs d'un bien public pour qu'ils acceptent de ne plus l'utiliser?"

Les deux questions sont théoriquement correctes, mais elles sont aussi peu pratiques l'une que l'autre. Elles donnent d'ailleurs des valeurs en dollars très différentes (Knetsch, 1966). Certains spécialistes ne jugent pas fiable la méthode qui consiste à interroger directement les utilisateurs au sujet d'événements hypothétiques, à cause de l'écart entre les intentions de ces consommateurs et leurs décisions effectives, ainsi qu'à cause de la possibilité d'un biaisage intentionnel.

Les méthodes utilisées pour découvrir l'équivalent monétaire de la satisfaction donnée par des biens non commerciaux devrait, dans toute la mesure du possible être fondées sur l'analyse du comportement réel des consommateurs. La méthode du "coût de transport" est une démarche indirecte qui permet de le faire.

## 1.3 ESTIMATION DE LA VALEUR EN FONCTION DES DÉPENSES DE TRANSPORT

La méthode du "coût de transport" repose sur l'observation du lien qui unit les habitudes de pêche et les dépenses encourues lors du transport entre le domicile et le lieu de pêche.

La première étape consiste à établir la relation entre le taux de fréquentation d'un site et les coûts de transport des utilisateurs. Cette courbe caractérise la demande pour toute "l'expérience récréative" reliée à un site. Elle permet de prédire la réaction des pêcheurs à une augmentation des coûts d'entrée et conséquemment, la construction de la courbe de demande pour la pêche récréative.

L'utilisation d'un exemple tiré de Wooley (1985) facilite l'explication de la méthode. La Figure 1 présente la distance séparant les villes B, C et D d'un cours d'eau situé au point A.

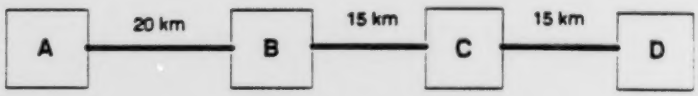



**FIGURE 1 : LOCALISATION DES VILLES**

Puisqu'il n'existe aucun coût d'entrée, toutes les dépenses sont reliées au transport entre le domicile et le lieu de pêche. Le Tableau 1 présente les coûts associés aux déplacements à partir de chacune des villes ainsi que la fréquentation en nombre de jours de pêche.

| VILLES | POP. | COÛTS TRANSP. ($) | VISITEURS/ ANNÉE | TAUX VISITE |
|---|---|---|---|---|
| B | 1 000 | 4 | 400 | 0.40 |
| C | 1 000 | 7 | 250 | 0.25 |
| D | 1 000 | 10 | 100 | 0.10 |

**TABLEAU 1 : NOMBRE DE VISITEURS AU SITE A**

Ces données sont utilisées afin de créer la courbe de demande pour l'expérience récréative relative au site A (Figure 2). Cette expérience récréative inclut la préparation, le transport aller/retour, l'expérience de pêche en tant que telle et les souvenirs que l'utilisateur en garde.

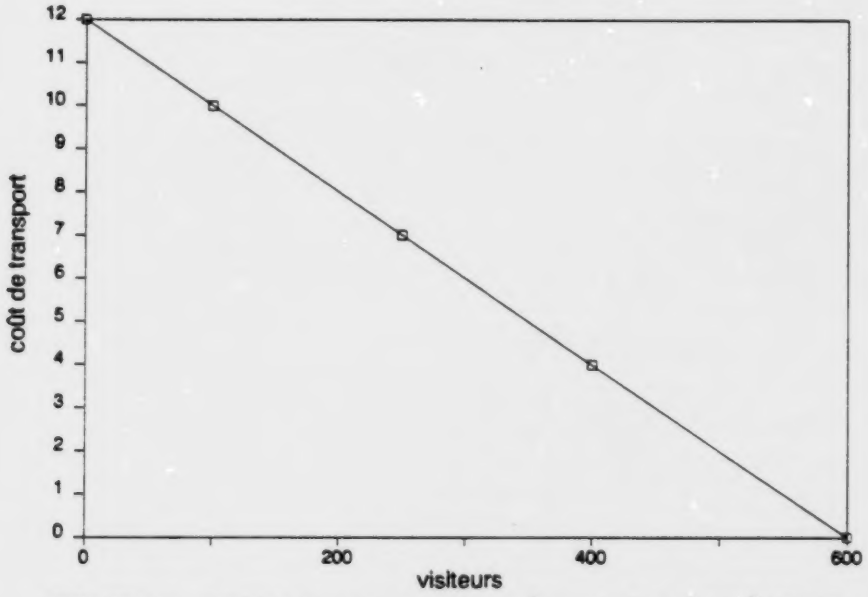



**FIGURE 2 : DEMANDE POUR L'EXPÉRIENCE RÉCRÉATIVE**

| Villes | Coûts actuels | Visites actuelles | coût de $2.00 | | coût de $3.00 | | coût de $5.00 | | coût de $8.00 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Coûts | Visites | Coûts | Visites | Coûts | Visites | Coûts | Visites |
| B | $ 4 | 400 | $6 | 300 | $7 | 250 | $9 | 150 | $12 | 0 |
| C | $ 7 | 250 | $9 | 150 | $10 | 100 | $12 | 0 | $15 | 0 |
| D | $ 10 | 100 | $12 | 0 | $13 | 0 | $15 | 0 | $18 | 0 |
| TOTAL | | 750 | | 450 | | 350 | | 150 | | 0 |

**TABLEAU 2 : ESTIMATION DES EFFETS D'UNE HAUSSE DES COÛTS**

À partir de cette courbe, il est possible de déterminer le nombre total de visites qui résulteraient d'une augmentation des coûts de transport (Tableau2) ou de l'implantation d'un coût d'entrée.

Le nombre de visites associés à chacune des augmentations de coût est trouvé à partir de la Figure 2. Par exemple, si un coût de $5.00 est ajouté, un pêcheur venant de la ville B devra débourser un total de $9.00 pour accéder au site A. La Figure 2 montre qu'un coût d'entrée de $9.00 est associé à un taux de fréquentation de 150 jours de pêche/1000 habitants par année.

La courbe de demande pour la pêche récréative (Figure 3) s'obtient en traçant la courbe de la relation entre le nombre total de visites (Tableau 2) et le coût de transport. L'aire sous la courbe représente le bénéfice total obtenu par les pêcheurs fréquentant le cours d'eau A ou surplus du consomateur créée par cette expérience.

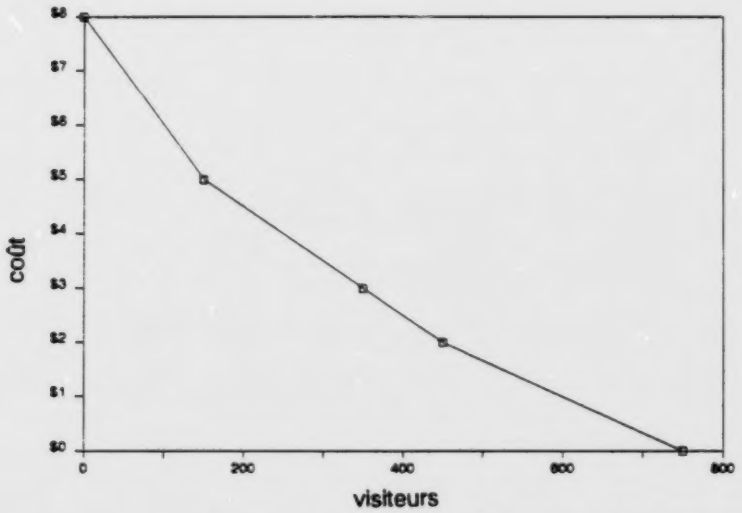



**FIGURE 3 : DEMANDE POUR LA PÊCHE RÉCRÉATIVE**

Pour pouvoir établir des tableaux de la demande, il est nécessaire de connaître l'origine des visiteurs ainsi que leurs frais de transport. Des enquêtes sur leurs origines et leurs destinations peuvent permettre de répondre à la première question; quant aux coûts de transport, ils peuvent être obtenus grâce à des questions directes ou en faisant des calculs à l'aide de cartes. Dans le second cas, des questions se posent sur ce qui doit être inclue dans ces coûts: par exemple, l'amortissement de l'auto devrait être ajouté aux dépenses. Un point plus important joue également, celui de l'inclusion d'une valeur correspondant au temps consacré au transport (Wilman, 1980).

Les économistes qui sont au fait des questions de transport savent que les consommateurs sont prêts à payer pour réduire le temps de transport. De nombreuses études indiquent que la valeur du temps économisé se situe entre 15 et 40 % des gains horaires moyens (Cesario, 1976).

Certains doutent qu'il soit opportun d'inclure cet élément de coût dans tous les cas, en faisant valoir que le voyage est un élément de l'expérience globale et même, une source

de satisfaction. Cet argument peut paraître valable lorsqu'il s'agit d'aires très intéressantes sur le plan de la beauté naturelle, mais ce serait aller trop loin que de l'appliquer aux routes, grandes et petites empruntées pour se rendre à des lieux de pêche au Québec. L'inclusion de la valeur du temps de transport comme élément de coût semble donc justifiée dans le cas présent.

## 1.4 BASE DE DONNÉES POUR LA MISE EN OEUVRE DE LA MÉTHODE DU "COÛT DE TRANSPORT"

### 1.4.1 Enquête sur la pêche au Québec de 1985

Cette enquête, effectuée auprès de 3 000 pêcheurs, a permis de relever leurs origines (neuf zones au Québec, dans les provinces canadiennes et les États américains), les lieux de pêche (13 régions administratives), les espèces préférées, les prises, etc...

Malheureusement, les données de l'enquête n'ont pas permis d'identifier les origines et destinations de chacun des individus, signifiant que la seule option disponible a été d'aggréger les données par zones. Lors d'études futures, l'origine et la destination précise de chacun des individus devrait être obtenus afin de permettre l'élaboration de modèles économétriques plus performant.

Un programme BASIC spécial a été mis au point pour compiler les jours de pêche et les prises par origine et par destination. On n'a pas enregistré les destinations des résidents non québécois de la même manière que pour les résidents. On a seulement utilisé cinq zones, au lieu de 13, pour les non-résidents. Ces cinq zones combinent les 13 zones.

Pour pouvoir inclure l'activité des résidents hors-Québec dans les équations de demandes, comme l'exige la méthodologie, on a distribué le nombre des jours de pêche des non-résidents entre les sous-régions composant chacune des cinq zones, en proportion de la décomposition des activités observées de la part des résidents du Québec. Par exemple, si deux tiers des journées de pêche de résidents du Québec se sont déroulés dans une sous-région donnée, deux tiers des journées de pêche indiqués par les non-résidents dans la zone sont assignées à cette sous-zone.

Le Tableau 3 présente une matrice origines/destinations des journées de pêche pour toutes les espèces; l'Annexe 1 contient d'autres tableaux importants. La Carte 1 illustre la distribution des journées de pêche entre les 13 régions de pêche au Québec. C'est dans la région de Montréal que les journées de pêche sont les plus nombreuses (2 611 181, soit 16,43 % du total); elle est suivie de près par les Cantons de l'Est

(2 011 603, soit 12,65 %), et la région de Saguenay Lac-Saint-Jean (1 833 206, soit 11,53 %).

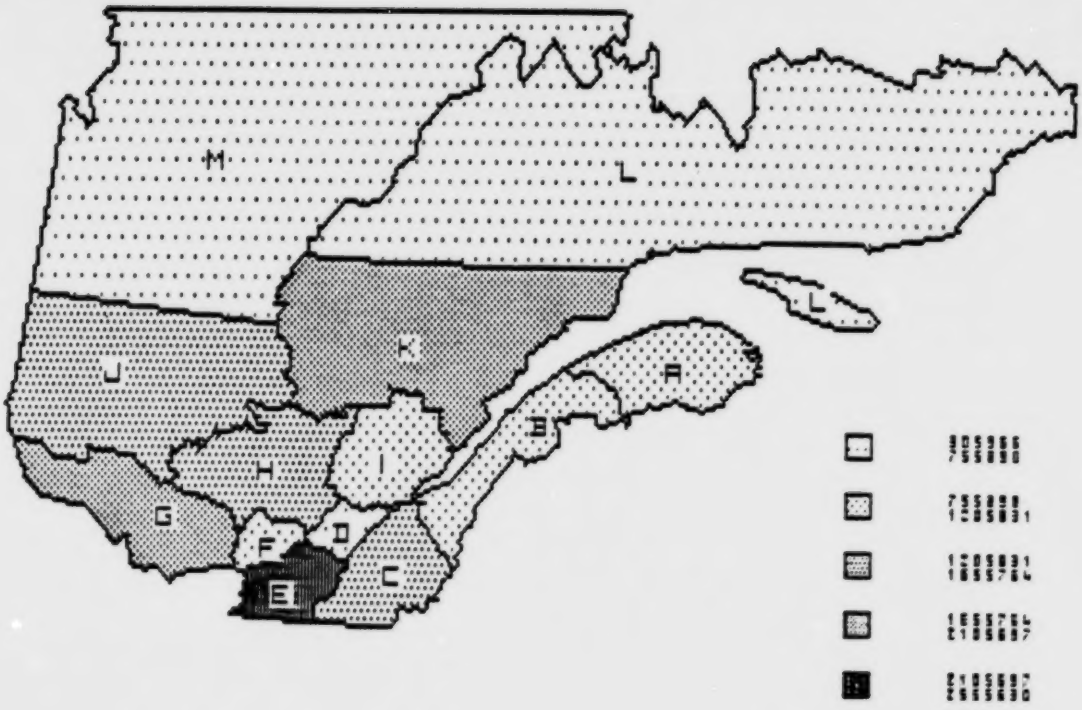
Le programme est facile à utiliser et le code est étayé par des données afin de permettre de l'adapter plus aisément à d'autres enquêtes analogues. Il traite 3 000 questionnaires en six minutes 03 secondes sur un AT de 10MHz.

# TABLEAU 3 : JOURS DE PÊCHE PAR ORIGINES/DESTINATIONS

LUC RICHARD Inc.
Economistes conseils
Logiciels experts
1400 ouest, Sauvé, # 200
Montréal, Qc, H4N 1C5

| ORIGINES | | DESTINATIONS | Region A | Region B | Region C | Region D | Region E | Region F | Region G | Region H | Region I | Region J | Region K | Region L | Region M | Total jours<br>Total répond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Gaspesie | 532547 | 161942 | 862 | 3400 | - | - | - | 8936 | 2660 | 669 | 9715 | 5075 | 6266 | 727079 |
| | | | ( 125) | ( 55) | ( 1) | ( 3) | - | - | - | ( 3) | ( 1) | ( 1) | ( 9) | ( 3) | ( 3) | ( 204) |
| | | Saguenay | 7145 | 3578 | - | - | - | 2348 | - | 6752 | 27679 | 4249 | 997866 | 13118 | 70436 | 1133161 |
| | | | ( 3) | ( 2) | - | - | - | ( 1) | - | ( 3) | ( 12) | ( 3) | ( 177) | ( 8) | ( 12) | ( 221) |
| | | Quebec | 118923 | 513614 | 268112 | 27157 | 11117 | - | 17579 | 22070 | 825644 | 10857 | 201514 | 27773 | 24939 | 2148399 |
| | Q | | ( 13) | ( 63) | ( 29) | ( 8) | ( 1) | - | ( 2) | ( 7) | ( 111) | ( 3) | ( 56) | ( 8) | ( 4) | ( 305) |
| | U | Trois-Riv. | 12113 | 2405 | 144140 | 360849 | 2168 | 13257 | 14201 | 326613 | 94829 | 47291 | 55813 | - | 1325 | 1075003 |
| | E | | ( 4) | ( 3) | ( 30) | ( 53) | ( 2) | ( 3) | ( 3) | ( 64) | ( 29) | ( 14) | ( 14) | - | ( 1) | ( 222) |
| | D | East. Town. | 29400 | 25806 | 522952 | 6667 | 8120 | 1690 | 8152 | 19709 | 4010 | 12303 | 24613 | 8366 | 4001 | 675093 |
| | E | | ( 11) | ( 14) | ( 210) | ( 15) | ( 8) | ( 3) | ( 4) | ( 26) | ( 11) | ( 19) | ( 27) | ( 9) | ( 6) | ( 371) |
| | C | Montreal | 117906 | 73067 | 677489 | 329841 | 2502805 | 975350 | 608167 | 1119701 | 216951 | 343223 | 187634 | 29174 | 80700 | 7262032 |
| | | | ( 25) | ( 11) | ( 57) | ( 44) | ( 145) | ( 72) | ( 61) | ( 117) | ( 32) | ( 45) | ( 27) | ( 7) | ( 9) | ( 652) |
| | | Outaouais | 10172 | 4497 | - | - | 3512 | 13852 | 776521 | 115001 | 4086 | 166266 | 1975 | - | 5305 | 1103987 |
| | | | ( 5) | ( 2) | - | - | ( 3) | ( 7) | ( 139) | ( 23) | ( 3) | ( 50) | ( 2) | - | ( 2) | ( 246) |
| | | Abit.-Tem. | 1785 | 2019 | - | - | 685 | 468 | 13520 | 615 | 4432 | 582388 | 6266 | 213 | 67701 | 680100 |
| | | | ( 4) | ( 3) | - | - | ( 2) | ( 1) | ( 16) | ( 3) | ( 2) | ( 249) | ( 4) | ( 1) | ( 35) | ( 340) |
| | | C-Nord-Ou.-Q. | 9770 | 8832 | 161 | - | - | - | - | 96 | 7557 | 8515 | 267709 | 109787 | 4496 | 497005 |
| | | | ( 14) | ( 8) | ( 1) | - | - | - | - | ( 1) | ( 6) | ( 4) | ( 127) | ( 113) | ( 3) | ( 277) |
| | | Nou-Foundland | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 188 | 182 | 370 |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ( 1) | ( 1) | ( 2) |
| | | P.-E.-I. | 50 | 47 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 97 |
| | | | ( 1) | ( 1) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ( 2) |
| | | Nova-Scotia | 60 | 57 | - | - | - | - | 203 | - | - | 166 | - | 361 | 351 | 1197 |
| | C | | ( 1) | ( 1) | - | - | - | - | ( 1) | - | - | ( 1) | - | ( 2) | ( 2) | ( 8) |
| | A | Nou-Brunswick | 500 | 402 | 164 | 69 | 256 | 102 | - | - | - | - | - | 491 | 477 | 2550 |
| | R | | ( 6) | ( 6) | ( 1) | ( 1) | ( 1) | ( 1) | - | - | - | - | - | ( 4) | ( 4) | ( 24) |
| | A | Ontario | 1787 | 1696 | 10477 | 4438 | 16407 | 6547 | 153830 | 5674 | 4177 | 125739 | 6429 | 10076 | 9794 | 357101 |
| | D | | ( 20) | ( 20) | ( 35) | ( 35) | ( 35) | ( 35) | ( 310) | ( 30) | ( 30) | ( 310) | ( 30) | ( 45) | ( 45) | ( 1020) |
| | A | Manitoba | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Saskatchewan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Alberta | - | - | - | - | - | - | - | 98 | 72 | - | 111 | - | - | 280 |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | ( 2) | ( 2) | - | ( 2) | - | - | ( 6) |
| | | Brt.-Columbia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | North-East | 2344 | 2225 | 4312 | 1826 | 6752 | 2694 | 13593 | 2259 | 1663 | 11112 | 2564 | 11407 | 11088 | 73841 |
| | U | | ( 20) | ( 20) | ( 16) | ( 16) | ( 16) | ( 16) | ( 40) | ( 19) | ( 19) | ( 40) | ( 19) | ( 60) | ( 60) | ( 377) |
| | S | Center | 1187 | 1126 | 2335 | 989 | 3636 | 1459 | 49541 | 4933 | 3632 | 40501 | 5599 | 17250 | 16767 | 148973 |
| | A | | ( 10) | ( 10) | ( 20) | ( 20) | ( 20) | ( 20) | ( 156) | ( 32) | ( 32) | ( 156) | ( 32) | ( 77) | ( 77) | ( 662) |
| | | West | 232 | 220 | 91 | 39 | 143 | 57 | 1751 | 275 | 203 | 1431 | 313 | 2199 | 2137 | 9090 |
| | | | ( 4) | ( 4) | ( 1) | ( 1) | ( 1) | ( 1) | ( 6) | ( 2) | ( 2) | ( 6) | ( 2) | ( 17) | ( 17) | ( 64) |
| | | Total jours | 845834 | 801691 | 1631094 | 735283 | 2555629 | 1019834 | 1657066 | 1627733 | 1198386 | 1354732 | 1048232 | 315477 | 305966 | 15096157 |
| | | Total répondants | ( 274) | ( 231) | ( 409) | ( 196) | ( 234) | ( 162) | ( 746) | ( 350) | ( 300) | ( 909) | ( 536) | ( 355) | ( 301) | ( 3003) |

Source: 1985 survey of fishing




**CARTE 1 : JOURNÉES DE PÊCHE AU QUÉBEC EN 1985**

1.4.2 Établissement des estimations du temps et du coût de transport

Il n'est pas possible d'utiliser les données relatives au coût de transport contenues dans l'enquête pour les deux raisons suivantes: en premier lieu, cette enquête ne fournit qu'un total annuel, et aucun élément ne permet d'établir un chiffre par sortie lorsqu'un pêcheur signale qu'il en a fait plus d'une. En deuxième lieu, il y a de nombreuses valeurs zéro, ce qui indique que les répondants n'ont peut-être pas tenu compte du coût d'utilisation de leur véhicule personnel. D'autre part, il est possible que les coûts de transport aient été indiqués dans d'autres catégories de dépenses lorsqu'il s'agit de personnes qui ont acheté un voyage de pêche organisé. Cette situation n'a rien de surprenant car elle est typique de ce genre d'enquête sur les origines/destinations.

Les auteurs du présent rapport ont calculé les temps et les coûts de transport en effectuant un relevé détaillé des itinéraires entre les centres de population et les régions de pêche. Ils ont défini une trentaine de centres de population et une cinquantaine de zones de pêche pour effectuer cette analyse et s'assurer qu'ils obtiendraient des données significatives sur le transport même lorsque les zones de résidence et de pêche

sont presque identiques. On retrouve en Annexe une description plus détaillée des méthodes utilisées pour y parvenir.

On a calculé les temps de transport en supposant une vitesse de 100 km/h sur les autoroutes, de 90 km/h sur les routes principales, de 80 km/h sur les routes secondaires et de 50 km/h sur les routes de forêt et les voies rurales.Au besoin, on leur a ajouté le temps passé à bord de traversiers et d'aéronefs.

Outre cette estimation du temps de transport, on a élaboré une approximation du coût de transport: celui-ci comprend le coût relatif au véhicule (essence et amortissement) de 18 cents le kilomètre, le coût des traversiers, du transport aérien et une approximation de la valeur du temps passé à voyager. En se fondant sur les conclusions de Cesario (1976), on a estimé la valeur horaire du temps de transport à 25 % des gains horaires moyens, conformément aux résultats de l'enquête pour toutes les zones de résidence qui sont présentés en Annexe.

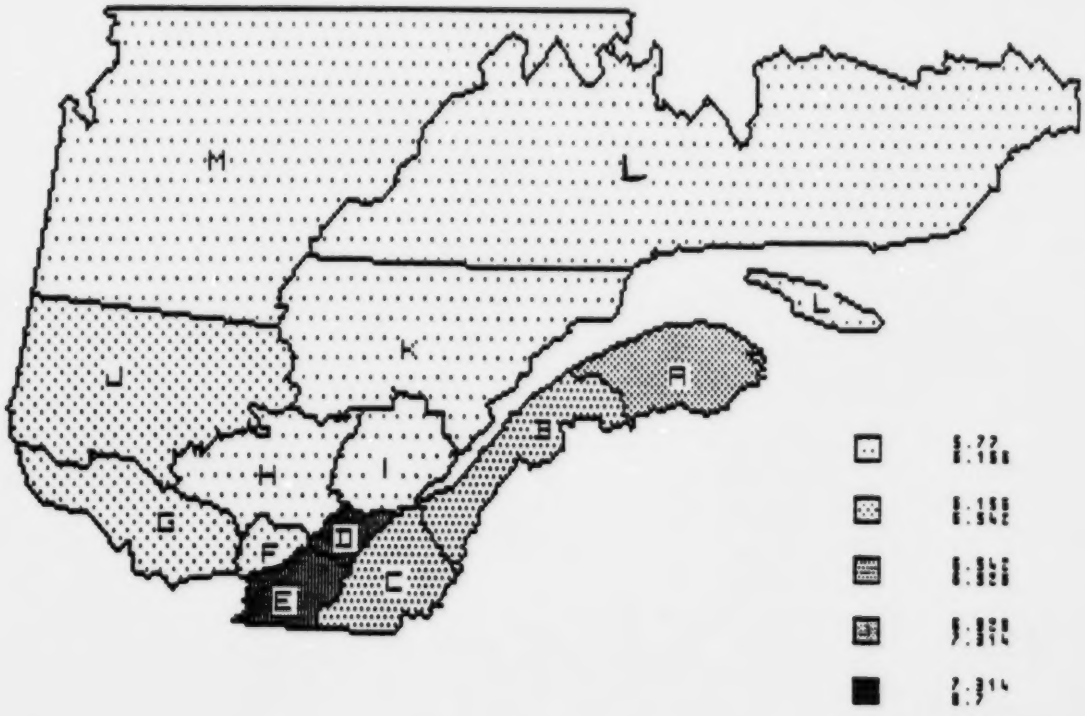
# CHAPITRE 2

# CONSTRUCTION D'UN INDICE DE PRODUCTIVITÉ BIOLOGIQUE

Toutes autres choses étant égales, il semble aller de soi que les régions les plus productives sur le plan biologique attirent le plus grand nombre de pêcheurs, car, en moyenne, les pêcheurs y prendront plus de poisson, à effort égal. Puisque l'acidité a un effet sur la productivité biologique, un indicateur approprié doit en tenir compte et doit être fourni pour chacune des régions de pêche utilisée dans l'analyse.

## 2.1 MESURE DES NIVEAUX D'ACIDITÉ DANS LES 13 RÉGIONS DE PÊCHE

L'acidité ou l'alcalinité d'un liquide se mesure d'après son pH. On a obtenu les données relatives au pH des lacs du Québec grâce à un échantillon de lacs extrait d'une base de données tenue par le ministère de l'Environnement du Québec. Le Tableau 4 et la




**CARTE 2 : pH MOYEN PAR RÉGION DE PÊCHE**

Carte 3 illustrent ces données. Les zones les plus acides ont des valeurs de pH moins élevées et sont présentées en teintes plus claires sur la carte. Le BUE est un indicateur de productivité biologique expliqué ci-dessous :

Il est intéressant de noter que les régions les plus acidifiées se trouvent dans le nord du Québec.

| | PH | BUE |
|---|---|---|
| REGION A | 7.29 | 2579.3 |
| REGION B | 6.72 | 2450.6 |
| REGION C | 6.88 | 2505.0 |
| REGION D | 7.70 | 2610.0 |
| REGION E | 7.40 | 2591.1 |
| REGION F | 6.17 | 2045.1 |
| REGION G | 6.38 | 2253.7 |
| REGION H | 6.02 | 1854.1 |
| REGION I | 5.77 | 1406.3 |
| REGION J | 6.33 | 2214.9 |
| REGION K | 5.94 | 1717.3 |
| REGION L | 5.99 | 1809.7 |
| REGION M | 6.10 | 1962.1 |

**TABLEAU 4 : pH ET B.U.E MOYEN PAR RÉGION DE PÊCHE**

## 2.2 CONSTRUCTION D'UN INDICE DE PRODUCTIVITÉ BIOLOGIQUE

Les biologistes ont consacré de nombreuses études au lien entre le pH et la productivité biologique. Ces études montrent que l'effet peut varier considérablement selon l'espèce de poisson et qu'il est également tributaire d'autres paramètres environnementaux tel que la présence d'autres substances dans l'eau qui sont susceptibles d'amplifier ou de réduire l'effet de l'acidité.

Dans l'ensemble, il est en général reconnu que l'acidification réduit la productivité biologique globale de tous les écosystèmes d'eaux douces. Ce fait est prouvé par la diminution des populations piscicoles et de leur diversité qui sont observées dans les lacs très acides.

Une telle mesure est cependant trop grossière pour être applicable à la majorité des situations dans lesquelles l'acidification n'a pas encore atteint des niveaux presque toxiques. Ce qu'il nous faut, c'est établir une relation entre le pH et la richesse d'une étendue d'eau telle qu'elle est révélée aux pêcheurs par l'importance de leurs prises. Cette question a été étudiée par LOGIMER dont le rapport est présenté en Annexe.

Une étude de 17 lacs dans la Témiscamingue, effectuée par Frenette en 1986, a permis d'établir l'existence d'un lien empirique significatif entre le pH et le poids en poisson pris au filet et dans des filets-pièges, exprimé par la formule suivante: "Biomasse par unité d'effort de prise" (BUE):

$$\log(BUE) = 3{,}42 - 0{,}16\,[H^+]$$

où: BUE = Biomasse en grammes par unité d'effort

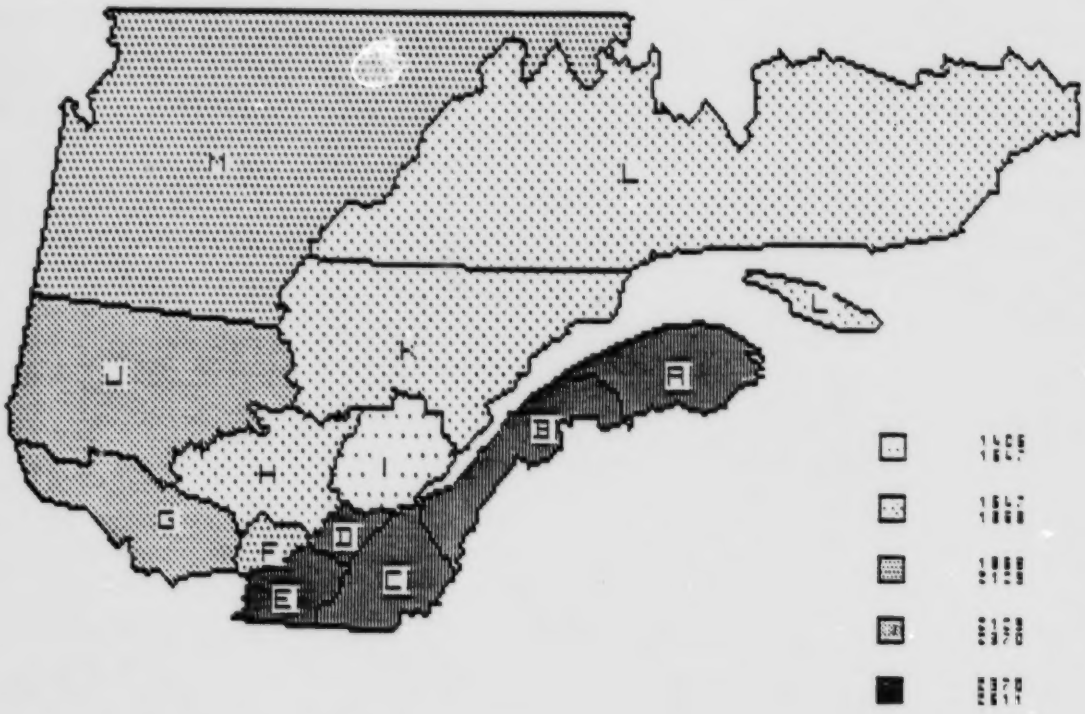
$H^+$ = Concentration en ions d'hydrogène

Ce résultat a été confirmé par une étude plus récente de 36 lacs, qui est à la veille de paraître. L'acidité de l'eau semble être le facteur le plus important d'explication de la productivité biologique des étendues d'eau.

Ce type d'indicateur de productivité convient parfaitement aux besoins de la présente étude car il décrit la probabilité des chances de prise et peut-être utilisé pour un seul lac ou pour une région toute entière en calculant une moyenne pondérée par zones de lacs.

Le Tableau 4 et la Carte 3 illustrent les résultats de l'application de cette méthode aux 13 régions de pêche au Québec. Une comparaison avec la carte précédente sur la valeur de pH révèle les différences entre ces deux variables.

Le détail de ces calculs est présenté en Annexe.




**CARTE 3 : BIOMASSE PAR UNITÉ D'EFFORT**

# CHAPITRE 3

# MODÈLE DE LA DEMANDE POUR LA PÊCHE RÉCRÉATIVE AU QUÉBEC

En modifiant le potentiel biologique des lieux de pêche, l'acidification réduit leur attrait en tant que ressources récréatives. Cela entraîne une diminution du nombre des visites et des bienfaits économiques liés à la pêche. Pour simuler ce phénomène, il est indispensable de construire un modèle mathématique représentant le comportement des pêcheurs.

## 3.1 FONDEMENTS THÉORIQUES DU MODÈLE

Le nombre des visites à une aire de récréation est essentiellement déterminé par trois groupes de facteurs:

- les caractéristiques démographiques de l'origine des zones de résidence, c'est-à-dire, la population adulte;
- la distance entre les zones de population et les aires de récréation, mesurée en temps et/ou coût de transport;
- la qualité de l'expérience récréative offerte par l'aire, c.-à-d. sa biomasse par unité d'effort.

Mathématiquement, le nombre de visites à une aire de récréation $i$ ayant pour origine une région de population $j$ s'exprime comme suit:

$$VISITES_{i,j} = f[POP_j, ACCÈS_{i,j}, BUE_i]$$

où :

$VISITES_{i,j}$ = nombre de journées de pêche des résidents de la région $j$ dans l'aire $i$

$POP_j$ = nombre d'habitants de 15 ans et plus de la région $j$

$ACCÈS_{i,j}$ = temps et/ou coût de transport

$BUE_i$ = indicateur de productivité biologique

## 3.2 ESTIMATION ÉCONOMÉTRIQUE DU MODÈLE

La quantification des fonctions relatives à la demande peut s'effectuer en appliquant des méthodes de modélisation économétriques à un échantillon approprié.

### 3.2.1 L'échantillon

Les matrices origines/destinations fournissent des renseignements sur le nombre de journées consacrées à la pêche. Ces renseignements sont cependant fondés sur une enquête, ce qui fait que certaines des valeurs estimées sont basées sur un très petit nombre de questionnaires; il se peut donc que les marges d'erreur de ces paires O/D soient trop importantes pour qu'on les considère pour des observations valides dans l'échantillon.

Seules les données relatives aux O/D fondées sur plus de six questionnaires remplis sont inclus dans l'échantillon. Compte tenu de ce critère, il y a 68 observations acceptables du total des journées de pêche pour toutes les espèces. Lorsqu'on restreint l'analyse à une espèce particulière, le nombre de paires O/D admissibles diminue sensiblement. Bien qu'il puisse paraître souhaitable de faire une distinction entre les différents types de produits halieutiques, un tel raffinement n'est guère possible, étant donné la taille de l'enquête disponible. En outre, une démarche plus désagrégée ne garantit pas automatiquement des résultats plus exacts. Les modèles économétriques de demande utilisés dans les applications de politiques couvrent habituellement de grandes catégories de produits, sans que cela nuise à leur capacité de fournir des renseignements précieux aux décideurs.

L'utilisation d'une enquête plus étendue permettrait indiscutablement d'effectuer des études économétriques plus raffinées, mais dans le cas présent, notre seule préoccupation est de voir s'il est possible d'établir un modèle opérationnel de la demande en matière de pêche à partir des renseignements existants, ce qui est l'objet du prochain chapitre.

### 3.2.2 Forme fonctionnelle de l'équation de demande

On représente habituellement les phénomènes spatiaux de la demande par une formule mathématique connue sous le nom de "modèle de gravité" à cause de sa similarité avec la loi de la gravitation; dans le cas présent, cette formule est la suivante:

$$\text{VISITES} = a1 * \text{POP}^{a2} * \text{ACCÈS}^{a3} * \text{BUE}^{a4}$$

Pour ajuster ce modèle de manière à ce qu'il représente le comportement des consommateurs d'un produit déterminé, il est nécessaire de procéder à une estimation des coefficients a1,a2,a3 et a4.

### 3.2.3 Estimation économétrique de l'équation de la demande

Pour pouvoir utiliser des techniques d'estimation de la régression linéaire multiple, le modèle ci-dessus doit être transformé en équation linéaire; pour cela, on prend le logarithme des deux parties de l'équation:

$$\ln[\text{VISITES}] = a1 + a2*\ln[\text{POP}] + a3*\ln[\text{ACCÈS}] + a4*\ln[\text{BUE}]$$

Cette transformation permet d'utiliser la méthode ordinaire des moindres carrés pour estimer les paramètres, mais elle soulève également certaines difficultés. L'utilisation de logarithmes n'est pas compatible avec l'hypothèse obligatoire de la méthode des moindres carrés selon laquelle les erreurs relatives aux estimations des visites doivent être normalement distribuées et doivent avoir la même marge d'erreurs. C'est là un problème qui est souvent négligé dans les travaux de modélisation, mais dans le cas présent, il devient important de le résoudre car il se trouve compliqué par le fait que la marge d'erreur est plus importante pour les valeurs les plus petites des visites O/D du fait que ces chiffres sont habituellement fondés sur un plus petit nombre de questionnaires, au départ.

Pour surmonter cette difficulté, on peut utiliser une technique connue sous le nom de méthode pondérée des "moindres carrés", qui consiste à multiplier d'avance toutes les variables de l'échantillon par une variable qui compensera les caractéristiques d'erreur indésirables. Des études antérieures (Michaud, 1983), ont montré que la multiplication de toutes les variables de l'échantillon par la valeur absolue des visites élimine les problèmes causés par la base d'échantillons variable et la transformation logarithmique. Dans une étude analogue effectuée en Ontario, Victor et Burrell (1983) ont utilisé la racine carrée du nombre des répondants.Dans le cas présent, il convient d'élaborer une méthode de pondération analogue.

Dans le reste de ce chapitre, on décrit les résultats des expériences empiriques les plus significatives faisant appel à des formes fonctionnelles et à diverses possibilités de pondération.

## 3.3 ANALYSE DES RÉSULTATS DE LA RÉGRESSION

Compte tenu de l'information disponible, il est possible de déterminer un certain nombre de variantes du modèle que nous venons de décrire; par exemple, on pourrait utiliser le temps de transport en minutes ou une estimation des coûts totaux de transport comme mesure de la variable d'ACCÈS; la variable de pondération pourrait également être le nombre de journées de pêche ou sa racine carrée.

Une autre technique qui permet d'améliorer la capacité du modèle à décrire la réalité consiste à inclure des "variables fictives" afin de représenter certains attributs particuliers des destination de pêche autres que leur productivité biologique, par exemple,

la qualité des paysages ou l'achalandement. Une variable fictive pour une zone donnée prend la valeur 1 lorsque c'est cette zone qui est la destination, et zéro, autrement.

Le Tableau 5 présente les résultats empiriques obtenus grâce à des formules de remplacement.

Les résultats de la régression montrent que le modèle offre une représentation valable de la demande en matière de pêche, quelle que soit la formule utilisée. Que l'on utilise le temps ou le coût de transport pour représenter l'accès, les équations demeurent à peu près les mêmes; on peut en dire autant de l'effet de l'utilisation des visites ou de la racine carrée des visites comme facteur de pondération.

Dans toutes les formules de remplacement, le coefficient de la variable clé (BUE = biomasse par unité d'effort) demeure très stable et hautement significatif. Comme toutes les formules sont à peu près équivalentes sur le plan statistique, le choix d'un modèle devrait être fondé sur des éléments théoriques. À cet égard, la variable du coût de transport semble être préférable au temps de transport seul car elle intègre un plus grand nombre d'éléments de l'accès aux zones de pêche. En ce qui concerne la variable de pondération, il est préférable d'utiliser la racine carrée car elle est plus étroitement liée aux marges d'erreur des estimations des journées de pêche O/D.

L'inclusion de variables fictives dans le modèle est une technique qui permet de tenir compte des caractéristiques particulières aux régions de pêche; le coefficient de cette variable indique son degré plus ou moins élevé d'attrait par rapport à la moyenne. Par exemple, la région K (Saguenay-Lac Saint-Jean) semble attirer plus de pêcheurs que d'autres, toutes choses étant égales par ailleurs. Cela tient peut-être au niveau relativement élevé de services offerts par les pourvoyeurs de cette populaire destination. La région C (Cantons de l'Est), en revanche, semble attirer moins de pêcheurs, caeteris paribus; cela s'explique peut-être par le fait que, compte tenu du nombre de journées de pêche, cette région offre peu de lacs et peut être assez encombrée, ce qui en réduit l'attrait pour les personnes qui veulent passer leurs loisirs dans une région isolée et sauvage.

Le modèle de cette demande de pêche récréative est particulièrement significatif en ce qui concerne l'objet principal de la présente étude, à savoir, établir une relation entre l'acidité, la productivité biologique des eaux et l'utilisation de la ressource par les pêcheurs. Le niveau très élevé de la confiance faite au coefficient du BUE confirme la capacité du modèle à offrir une simulation réelle de l'effet de l'acidification sur la pêche récréative.

# TABLEAU 5 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS

## LOG -LOG
## PONDÉRATION PAR LA RACINE CARRÉE DE JOURS DE PÊCHE

| | INTERCEPT | LOG(PUP)+SD | LOG(DUE)+SD | LOG(COUT)+SD | LOG(TIME)+SD | B | C | D | G | H | I | J | K | L | PSEUDO $R^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NO.1 | -470.3423 | 0.1730654<br>(3.870815) | 1.679245<br>(10.30232) | | -0.2633324<br>(-3.594345) | | | | | | | | | | 0.77572 |
| NO.2 | -473.1671 | 0.1656672<br>(3.699845) | 1.660005<br>(10.54007) | -0.2491733<br>(-3.597419) | | | | | | | | | | | 0.77166 |
| NO.3 | -468.7239 | 0.1635515<br>(3.637732) | 1.672599<br>(10.41455) | -0.2503369<br>(-3.596115) | | -48.70753<br>(-0.458661) | | | | | | | | | 0.77170 |
| NO.4 | -461.5087 | 0.1501852<br>(3.369468) | 1.609731<br>(10.98238) | -0.2594326<br>(-3.700277) | | | -170.0834<br>(-1.913775) | | | | | | | | 0.7955 |
| NO.5 | -452.4817 | 0.1611363<br>(3.621346) | 1.631558<br>(10.69898) | -0.2793367<br>(-3.914817) | | | | -151.0616<br>-1.560525 | | | | | | | 0.80745 |
| NO.6 | -466.9986 | 0.1725858<br>(3.885597) | 1.659671<br>(10.64604) | -0.2505284<br>(-3.663362) | | | | | -103.5589<br>(-1.034482) | | | | | | 0.7744 |
| NO.7 | -479.2996 | 0.1631896<br>(3.659871) | 1.672881<br>(10.56432) | -0.2476145<br>(-3.574111) | | | | | | 93.74589<br>(1.082449) | | | | | 0.77838 |
| NO.8 | -498.5689 | 0.1562139<br>(3.541213) | 1.683884<br>(10.02034) | -0.242427<br>(-3.566745) | | | | | | | 187.4682<br>(2.164871) | | | | 0.79518 |
| NO.9 | -472.6829 | 0.1647139<br>(3.689461) | 1.637944<br>(10.39224) | -0.2287405<br>(-3.063256) | | | | | | | | -100.2269<br>(-1.171492) | | | 0.79919 |
| NO.10 | -482.9581 | 0.1710723<br>(3.870145) | 1.669<br>(10.61955) | -0.259722<br>(-3.905595) | | | | | | | | | 153.0815<br>(1.936809) | | 0.79721 |
| NO.11 | -479.0925 | 0.1551983<br>(3.57752) | 1.673905<br>(10.47195) | -0.255329<br>(-3.643467) | | | | | | | | | | 96.33686<br>(0.662576) | 0.77524 |
| NO.12 | -461.0241 | 0.1563189<br>(3.715294) | 1.719343<br>(20.17522) | -0.3074826<br>(-4.550765) | | -104.6537<br>(-2.111748) | -159.7037<br>(-1.780956) | -103.2044<br>(-1.950471) | | | 184.9589<br>(2.256195) | | 154.8123<br>(2.154325) | | 0.95011 |
| | | | | | | (BUPPU WEIGHTED) | | | | | | | | | |
| MODÈLE CHOISI | -427.6339 | 0.1352001<br>(3.908495) | 1.615655<br>(25.68895) | -.4284279<br>(-7.417878) | | -0.5256401<br>(-3.501552) | -1.263125<br>(-5.585455) | -0.9136419<br>(-2.099671) | | | 0.50337<br>(3.391996) | | 0.629048<br>(4.2485586) | | 0.92344 |

$$\text{PSEUDO } R^2 = 1 - \frac{\sum \varepsilon^2}{\sum y^2}$$

# CHAPITRE 4
# BIENFAITS ÉCONOMIQUES DE LA PÊCHE RÉCRÉATIVE

## 4.1 COURBE DE DEMANDE POUR LA PÊCHE RÉCRÉATIVE DANS CHAQUE RÉGION

La première étape à franchir afin d'établir la courbe de demande pour la pêche récréative de chaque zone consiste tout d'abord à construire la courbe de demande reliée à toute l'expérience récréative, ce qui est à toutes fins pratiques la relation observée entre le coût de transport et la fréquentation du site (Clawson et Knetsh, 1966).

Dans la calcul du coût de transport total, les frais de transport directs tels que les frais d'auto et d'avion ont été distribués entre le nombre moyen de personnes constituant un groupe de pêcheurs typique; ne disposant d'aucune donnée sur ce chiffre particulier, on a supposé que chaque groupe était composé de trois personnes. La valeur du temps de transport est égale à 25 % du revenu horaire moyen, obtenu en divisant le revenu régional annuel par 2000 heures.

Le Tableau 6 résume les informations brutes et dérivées obtenues à partir de l'enquête.

TABLEAU 6

INFORMATIONS OBTENUES ET DERIVEES A PARTIR DE L'ENQUETE, 1985

| DESTINATIONS | ORIGINES | POPULATION TOTALE | DISTANCE O/D EN MINUTES | DISTANCE AUTO. EN KM. | TEMPS TRAVERSIER HRS. | COUT AVION EN $ | COUT TOTAL ALLER/RETOUR | EXCURSION DUREE MOY. | SALAIRE MOYEN | JOURNEES DE PECHE | TAUX DE VISITES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REGION A | | | | | | | | | | | |
| | East. Town. | 189589 | 576 | 885 | | | $148.22 | 1.097 | 17510 | 29408 | 141.3988 |
| B.U.E. | Trois-Riv. | 356275 | 537 | 820 | | | $136.30 | 1.048 | 16938 | 12113 | 32.4418 |
| 2579.3 | West. U.S.A. | 92807000 | 919 | 905 | | 250 | $488.09 | 4.4 | 55580 | 232 | 0.0006 |
| | Montreal | 2985100 | 589 | 905 | | | $161.21 | 1.548 | 21436 | 117906 | 25.5156 |
| pH MOYEN | Quebec | 831248 | 435 | 640 | | | $112.46 | 1.22 | 19677 | 118023 | 116.3794 |
| 7.29 | Saguenay | 321172 | 395 | 457 | 1.5 | | $98.39 | 1.083 | 19171 | 7145 | 20.5417 |
| | Ontario | 8885300 | 919 | 1455 | | | $310.31 | 3.655 | 35441 | 1787 | 0.0550 |
| pH SIMULE | C.-Nord-Nv.Q | 99381 | 630 | 200 | 3 | | $105.96 | 1.385 | 22081 | 9770 | 70.9809 |
| 7.29 | Outaouais | 220746 | 711 | 1110 | | | $193.15 | 2.917 | 20237 | 10172 | 15.7971 |
| | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 709 | 905 | | 120 | $321.09 | 5.118 | 44847 | 2344 | 0.0161 |
| BUE SIMULE | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 739 | 905 | | 140 | $328.16 | 5.462 | 40993 | 1187 | 0.0027 |
| 2579.3 | Gaspesie | 185216 | 183 | 275 | | | $45.76 | 1.079 | 16737 | 532547 | 2664.7594 |
| | Abit.-Tem. | 117783 | 1027 | 1520 | | | $266.39 | 6.333 | 19627 | 1785 | 2.3930 |
| | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 844419 | |
| REGION B | | | | | | | | | | | |
| | Abit.-Tem. | 117783 | 681 | 1025 | | | $178.69 | 1.231 | 19627 | 2019 | 17.1417 |
| B.U.E. | West. U.S.A. | 92807000 | 591 | 410 | | 250 | $352.73 | 4.4 | 55580 | 220 | 0.0024 |
| 2450.6 | Saguenay | 321172 | 204 | 210 | 2 | | $57.50 | 1 | 19171 | 3578 | 11.1404 |
| | East. Town. | 189589 | 288 | 430 | | | $72.61 | 1.298 | 17510 | 25886 | 136.5375 |
| pH MOYEN | Ontario | 8885300 | 591 | 960 | | | $202.47 | 3.655 | 35441 | 1696 | 0.1909 |
| 6.42 | Quebec | 831248 | 223 | 330 | | | $57.88 | 1.066 | 19677 | 513614 | 617.8830 |
| | C.-Nord-Nv.Q | 99381 | 373 | 250 | 3 | | $88.32 | 1.788 | 22081 | 8832 | 88.8701 |
| pH SIMULE | Trois-Riv. | 356275 | 210 | 325 | | | $53.82 | 1.333 | 16938 | 2405 | 6.7504 |
| 6.42 | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 381 | 410 | | 120 | $200.39 | 5.118 | 44847 | 2225 | 0.0781 |
| | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 411 | 410 | | 140 | $212.73 | 5.462 | 40993 | 1126 | 0.0141 |
| BUE SIMULE | Gaspesie | 185216 | 163 | 220 | | | $37.77 | 1.18 | 16737 | 161942 | 874.3413 |
| 2450.6 | Outaouais | 220746 | 384 | 615 | | | $106.18 | 3.667 | 20237 | 4497 | 20.3718 |
| | Montreal | 2985100 | 261 | 410 | | | $72.51 | 5 | 21436 | 73067 | 24.4772 |
| | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 728040 | |

TABLEAU 6

INFORMATIONS OBTENUES ET DERIVEES A PARTIR DE L'ENQUETE, 1985

| DESTINATIONS | ORIGINES | POPULATION TOTALE | DISTANCE O/D EN MINUTES | DISTANCE AUTO. EN KM. | TEMPS TRAVERSIER HRS. | COUT AVION EN $ | COUT TOTAL ALLER/RETOUR | EXCURSION DUREE MOY. | SALAIRE MOYEN | JOURNEES DE PECHE | TAUX DE VISITES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REGION C | | | | | | | | | | | |
| | C.-Nord-Nv.Q | 99381 | 504 | 670 | 0.5 | | $130.77 | 1 | 22081 | 161 | 1.6200 |
| B.U.E. | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 247 | 205 | | 120 | $150.76 | 1.714 | 44847 | 4312 | 0.1514 |
| 2505 | Ontario | 8885300 | 457 | 755 | | | $158.09 | 2.286 | 35441 | 10477 | 1.1791 |
| | West. U.S.A. | 92807000 | 457 | 205 | | 250 | $297.10 | 5 | 55580 | 91 | 0.0010 |
| pH MOYEN | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 277 | 205 | | 140 | $165.25 | 3.565 | 40993 | 2335 | 0.0293 |
| 6.88 | Gaspesie | 185216 | 576 | 885 | | | $146.37 | 4 | 16737 | 862 | 4.6540 |
| | East. Town. | 189589 | 116 | 195 | | | $31.86 | 1.046 | 17510 | 522952 | 2758.3457 |
| pH SIMULE | Montreal | 2985100 | 127 | 205 | | | $35.94 | 1.18 | 21436 | 677489 | 226.9569 |
| 6.78 | Quebec | 831248 | 114 | 170 | | | $29.75 | 1.059 | 19677 | 268112 | 322.5415 |
| | Trois-Riv. | 356275 | 83 | 135 | | | $22.06 | 1.016 | 16938 | 144140 | 404.5751 |
| BUE SIMULE | | | | | | | | | | | |
| 2473.3 | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 1630931 | |
| REGION D | | | | | | | | | | | |
| | Gaspesie | 185216 | 433 | 665 | | | $110.00 | 0.8 | 16737 | 3408 | 18.4001 |
| B.U.E. | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 193 | 120 | | 120 | $130.46 | 1.714 | 44847 | 1826 | 0.0641 |
| 2610 | Ontario | 8885300 | 403 | 670 | | | $139.91 | 2.286 | 35441 | 4438 | 0.4995 |
| | West. U.S.A. | 92807000 | 403 | 120 | | 250 | $274.39 | 5 | 55580 | 39 | 0.0004 |
| pH MOYEN | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 223 | 120 | | 140 | $145.82 | 3.565 | 40993 | 989 | 0.0124 |
| 7.7 | Montreal | 2985100 | 73 | 120 | | | $20.92 | 1.19 | 21436 | 329841 | 110.4958 |
| | East. Town. | 189589 | 74 | 120 | | | $19.80 | 2 | 17510 | 6667 | 35.1655 |
| PH SIMULE | Quebec | 831248 | 103 | 170 | | | $28.84 | 3.833 | 19677 | 27157 | 32.6702 |
| 7.6 | Trois-Riv. | 356275 | 26 | 40 | | | $6.63 | 1.03 | 16938 | 360849 | 1012.8384 |
| BUE SIMULE | | | | | | | | | | | |
| 2605.0 | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 735214 | |

TABLEAU 6

INFORMATIONS OBTENUES ET DERIVEES A PARTIR DE L'ENQUETE, 1985

| DESTINATIONS | ORIGINES | POPULATION TOTALE | DISTANCE O/D EN MINUTES | DISTANCE AUTO. EN KM. | TEMPS TRAVERSIER HRS. | COUT AVION EN $ | COUT TOTAL ALLER/RETOUR | EXCURSION DUREE MOY. | SALAIRE MOYEN | JOURNEES DE PECHE | TAUX DE VISITES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REGION E | | | | | | | | | | | |
| | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 150 | 50 | | 120 | $114.03 | 1.714 | 44847 | 6752 | 0.2371 |
| B.U.E. | Ontario | 8885300 | 360 | 600 | | | $125.16 | 2.286 | 35441 | 16407 | 1.8465 |
| 2591.1 | West. U.S.A. | 92807000 | 360 | 50 | | 250 | $256.04 | 5 | 55580 | 143 | 0.0015 |
| | Quebec | 831248 | 172 | 280 | | | $47.70 | 1 | 19677 | 11117 | 13.3739 |
| pH MOYEN | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 180 | 50 | | 140 | $130.08 | 3.565 | 40993 | 3656 | 0.0459 |
| 7.4 | Abit.-Tem. | 117783 | 412 | 618 | | | $107.85 | 3.5 | 19627 | 685 | 5.8158 |
| | East. Town. | 189589 | 108 | 175 | | | $28.88 | 1.115 | 17510 | 8128 | 42.8717 |
| pH SIMULE | Trois-Riv. | 356275 | 145 | 235 | | | $38.43 | 2 | 16938 | 2168 | 6.0852 |
| 7.3 | Outaouais | 220746 | 84 | 140 | | | $23.88 | 2.333 | 20237 | 3512 | 15.9097 |
| | Montreal | 2985100 | 30 | 50 | | | $8.68 | 1.065 | 21436 | 2502805 | 838.4325 |
| BUE SIMULE | | | | | | | | | | | |
| 2581.1 | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 2555373 | |
| REGION F | | | | | | | | | | | |
| | Abit.-Tem. | 117783 | 349 | 510 | | | $89.74 | 1 | 19627 | 468 | 3.9734 |
| B.U.E. | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 213 | 145 | | 120 | $137.20 | 1.714 | 44847 | 2694 | 0.0946 |
| 2045.1 | Ontario | 8885300 | 423 | 600 | | | $134.46 | 2.286 | 35441 | 6547 | 0.7368 |
| | West. U.S.A. | 92807000 | 423 | 145 | | 250 | $282.03 | 5 | 55580 | 57 | 0.0006 |
| pH MOYEN | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 243 | 145 | | 140 | $152.24 | 3.565 | 40993 | 1459 | 0.0183 |
| 6.17 | East. Town. | 189589 | 174 | 270 | | | $45.09 | 1.25 | 17510 | 1698 | 8.9562 |
| | Trois-Riv. | 356275 | 109 | 170 | | | $28.09 | 1.333 | 16938 | 13257 | 37.2100 |
| pH SIMULE | Montreal | 2985100 | 93 | 145 | | | $25.71 | 1.247 | 21436 | 975350 | 326.7395 |
| 6.07 | Outaouais | 220746 | 111 | 160 | | | $28.56 | 1.84 | 20237 | 15852 | 71.8110 |
| | Saguenay | 321172 | 393 | 580 | | | $100.99 | 10 | 19171 | 2348 | 7.3107 |
| BUE SIMULE | | | | | | | | | | | |
| 1921.3 | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 1019730 | |

TABLEAU 6

INFORMATIONS OBTENUES ET DERIVEES A PARTIR DE L'ENQUETE, 1985

| DESTINATIONS | ORIGINES | POPULATION TOTALE | DISTANCE O/D EN MINUTES | DISTANCE AUTO. EN KM. | TEMPS TRAVERSIER HRS. | COUT AVION EN $ | COUT TOTAL ALLER/RETOUR | EXCURSION DUREE MOY. | SALAIRE MOYEN | JOURNEES DE PECHE | TAUX DE VISITES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REGION G | | | | | | | | | | | |
| | Trois-Riv. | 356275 | 417 | 595 | | | $100.83 | 1 | 16938 | 14201 | 39.8597 |
| B.U.E. | East. Town. | 189589 | 405 | 575 | | | $98.55 | 1.027 | 17510 | 8152 | 42.9983 |
| 2253.7 | Quebec | 831248 | 471 | 685 | | | $120.82 | 1.5 | 19677 | 17579 | 21.1477 |
| | West. U.S.A. | 92807000 | 513 | 260 | | 250 | $316.67 | 6.286 | 55580 | 1751 | 0.0189 |
| pH MOYEN | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 303 | 260 | | 120 | $167.82 | 3.348 | 44847 | 13593 | 0.4773 |
| 6.38 | Ontario | 8885300 | 293 | 465 | | | $99.07 | 2.634 | 35441 | 153830 | 17.3129 |
| | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 333 | 260 | | 140 | $181.41 | 7.082 | 40993 | 49541 | 0.6221 |
| pH SIMULE | Montreal | 2985100 | 183 | 260 | | | $47.54 | 2.088 | 21436 | 608167 | 203.7342 |
| 6.38 | Abit.-Tem. | 117783 | 257 | 370 | | | $65.42 | 3 | 19627 | 13528 | 114.8553 |
| | Outaouais | 220746 | 53 | 65 | | | $12.27 | 1.278 | 20237 | 776521 | 3517.7127 |
| BUE SIMULE | | | | | | | | | | | |
| 2253.7 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 1656863 | |
| REGION H | | | | | | | | | | | |
| | C.-Nord-Hv.Q | 99381 | 635 | 852 | | | $160.66 | 1 | 22081 | 96 | 0.9660 |
| B.U.E. | Gaspesie | 185216 | 408 | 745 | | | $117.85 | 1.444 | 16737 | 3936 | 21.2509 |
| 1854.1 | Ontario | 8885300 | 499 | 785 | | | $167.89 | 2.231 | 35441 | 5674 | 0.6386 |
| | Abit.-Tem. | 117783 | 264 | 360 | | | $64.79 | 1 | 19627 | 615 | 5.2215 |
| pH MOYEN | West. U.S.A. | 92807000 | 499 | 235 | | 250 | $310.43 | 6 | 55580 | 275 | 0.0030 |
| 6.02 | Saguenay | 321172 | 240 | 320 | | | $57.57 | 1.25 | 19171 | 6752 | 21.0230 |
| | Outaouais | 220746 | 210 | 280 | | | $51.31 | 1.538 | 20237 | 115001 | 520.9653 |
| pH SIMULE | East. Town. | 189589 | 304 | 390 | | | $68.98 | 2.237 | 17510 | 19709 | 103.9565 |
| 5.92 | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 289 | 235 | | 120 | $162.20 | 5.3 | 44847 | 2259 | 0.0793 |
| | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 319 | 235 | | 140 | $176.02 | 6.143 | 40993 | 4933 | 0.0619 |
| BUE SIMULE | Montreal | 2985100 | 169 | 235 | | | $43.29 | 1.768 | 21436 | 1119701 | 375.0966 |
| 1688.0 | Quebec | 831248 | 155 | 190 | | | $35.51 | 2 | 19677 | 22070 | 26.5504 |
| | Trois-Riv. | 356275 | 81 | 90 | | | $16.52 | 1.875 | 16938 | 326613 | 916.7441 |

TABLEAU 6

INFORMATIONS OBTENUES ET DERIVEES A PARTIR DE L'ENQUETE, 1985

| DESTINATIONS | ORIGINES | POPULATION TOTALE | DISTANCE O/D EN MINUTES | DISTANCE AUTO. EN KM. | TEMPS TRAVERSIER HRS. | COUT AVION EN $ | COUT TOTAL ALLER/RETOUR | EXCURSION DUREE MOY. | SALAIRE MOYEN | JOURNEES DE PECHE | TAUX DE VISITES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REGION I | | | | | | | | | | | |
| | Gaspesie | 185216 | 426 | 610 | | | $102.91 | 0.75 | 16737 | 2660 | 14.3616 |
| B.U.E. | Ontario | 8885300 | 565 | 915 | | | $193.23 | 2.231 | 35441 | 4177 | 0.4701 |
| 1406.3 | C.-Nord-Nv.Q | 99381 | 420 | 630 | | | $114.24 | 1.417 | 22081 | 7557 | 76.0407 |
| | West. U.S.A. | 92807000 | 565 | 365 | | 250 | $341.31 | 6 | 55580 | 203 | 0.0022 |
| pH MOYEN | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 355 | 365 | | 120 | $190.14 | 5.3 | 44847 | 1663 | 0.0584 |
| 5.77 | Montreal | 2985100 | 235 | 365 | | | $64.79 | 2.118 | 21436 | 216951 | 72.6780 |
| | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 385 | 365 | | 140 | $202.89 | 6.643 | 40993 | 3632 | 0.0456 |
| pH SIMULE | Outaouais | 220746 | 430 | 630 | | | $111.86 | 4 | 20237 | 4886 | 22.1340 |
| 5.67 | Saguenay | 321172 | 136 | 180 | | | $32.46 | 1.378 | 19171 | 27670 | 86.1532 |
| | Quebec | 831248 | 95 | 115 | | | $21.59 | 1.296 | 19677 | 825644 | 993.2583 |
| BUE SIMULE | East. Town. | 189589 | 193 | 300 | | | $50.08 | 3.111 | 17510 | 4010 | 21.1510 |
| 1195.5 | Abit.-Tem. | 117783 | 660 | 985 | | | $172.17 | 11 | 19627 | 4432 | 37.6285 |
| | Trois-Riv. | 356275 | 144 | 200 | | | $34.16 | 3.13 | 16938 | 94829 | 266.1680 |
| | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 1198314 | |
| REGION J | | | | | | | | | | | |
| | Gaspesie | 185216 | 1027 | 1520 | | | $254.02 | 1 | 16737 | 669 | 3.6120 |
| B.U.E. | C.-Nord-Nv.Q | 99381 | 981 | 1370 | 0.5 | | $258.66 | 1.226 | 22081 | 8515 | 85.6804 |
| 2214.9 | Ontario | 8885300 | 768 | 1165 | | | $253.21 | 2.634 | 35441 | 125759 | 14.1536 |
| | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 558 | 615 | | 120 | $258.07 | 3.348 | 44847 | 11112 | 0.3902 |
| pH MOYEN | West. U.S.A. | 92807000 | 768 | 615 | | 250 | $418.32 | 6.286 | 55580 | 1431 | 0.0154 |
| 6.33 | Outaouais | 220746 | 317 | 420 | | | $77.13 | 1.296 | 20237 | 166266 | 753.2005 |
| | Montreal | 2985100 | 438 | 615 | | | $112.92 | 2.864 | 21436 | 343225 | 114.9794 |
| pH SIMULE | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 588 | 615 | | 140 | $267.57 | 7.082 | 40993 | 40501 | 0.5086 |
| 6.23 | Abit.-Tem. | 117783 | 187 | 200 | | | $39.29 | 1.145 | 19627 | 582388 | 4944.5845 |
| | East. Town. | 189589 | 498 | 760 | | | $127.53 | 4.105 | 17510 | 12303 | 64.8930 |
| BUE SIMULE | Quebec | 831248 | 358 | 400 | | | $77.35 | 3.667 | 19677 | 10857 | 13.0611 |
| 2116.3 | Trois-Riv. | 356275 | 302 | 310 | | | $58.51 | 2.964 | 16938 | 47291 | 132.7374 |
| | Saguenay | 321172 | 349 | 380 | | | $73.48 | 4.333 | 19171 | 4249 | 13.2297 |
| | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 1354566 | |

TABLEAU 6

INFORMATIONS OBTENUES ET DERIVEES A PARTIR DE L'ENQUETE, 1985

| DESTINATIONS | ORIGINES | POPULATION TOTALE | DISTANCE O/D EN MINUTES | DISTANCE AUTO. EN KM. | TEMPS TRAVERSIER HRS. | COUT AVION EN $ | COUT TOTAL ALLER/RETOUR | EXCURSION DUREE MOY. | SALAIRE MOYEN | JOURNEES DE PECHE | TAUX DE VISITES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REGION K | | | | | | | | | | | |
| | Outaouais | 220746 | 508 | 775 | | | $135.83 | 1 | 20237 | 1975 | 8.9469 |
| B.U.E. | Ontario | 8885300 | 726 | 1120 | | | $241.61 | 2.231 | 35441 | 6439 | 0.7247 |
| 1717.3 | West. U.S.A. | 92807000 | 726 | 570 | | 250 | $403.20 | 6 | 55580 | 313 | 0.0034 |
| | C.-Nord-Hv.Q | 99381 | 288 | 410 | | | $75.70 | 1.237 | 22081 | 267789 | 2694.5694 |
| pH MOYEN | Abit.-Tem. | 117783 | 309 | 412 | | | $74.71 | 1.455 | 19627 | 6266 | 53.1995 |
| 5.94 | Trois-Riv. | 356275 | 310 | 550 | 0.5 | | $91.88 | 1.957 | 16938 | 55813 | 156.6571 |
| | Montreal | 2985100 | 396 | 570 | | | $103.77 | 2.22 | 21436 | 187654 | 62.8636 |
| pH SIMULE | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 516 | 570 | | 120 | $244.82 | 5.3 | 44847 | 2564 | 0.0900 |
| 5.79 | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 546 | 570 | | 140 | $254.99 | 6.143 | 40993 | 5599 | 0.0703 |
| | Saguenay | 321172 | 176 | 225 | | | $41.06 | 1.256 | 19171 | 997866 | 3106.9520 |
| BUE SIMULE | Gaspesie | 185216 | 310 | 270 | 1.5 | | $66.02 | 2.214 | 16737 | 9715 | 52.4523 |
| 1446.1 | East. Town. | 189589 | 426 | 625 | | | $106.08 | 4.037 | 17510 | 24613 | 129.8229 |
| | Quebec | 831248 | 299 | 380 | 0.5 | | $74.11 | 2.892 | 19677 | 281514 | 338.6643 |
| | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 1848120 | |
| REGION L | | | | | | | | | | | |
| | C.-Nord-Hv.Q | 99381 | 233 | 230 | | 174 | $165.04 | 1.321 | 22081 | 189787 | 1909.6910 |
| B.U.E. | East. Town. | 189589 | 687 | 665 | 3 | 174 | $269.92 | 2.256 | 17510 | 8366 | 44.1270 |
| 1809.7 | Quebec | 831248 | 543 | 425 | 3 | 174 | $235.52 | 2.077 | 19677 | 27773 | 33.4112 |
| | Ontario | 8885300 | 996 | 1455 | | | $321.68 | 2.892 | 35441 | 10076 | 1.1340 |
| pH MOYEN | West. U.S.A. | 92807000 | 996 | 905 | | 424 | $621.92 | 5.895 | 55580 | 2199 | 0.0237 |
| 5.99 | Abit.-Tem. | 117783 | 360 | 420 | | | $79.84 | 1 | 19627 | 213 | 1.8084 |
| | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 786 | 905 | | 294 | $451.47 | 6.014 | 44847 | 11407 | 0.4006 |
| pH SIMULE | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 816 | 905 | | 314 | $457.31 | 6.237 | 40993 | 17250 | 0.2166 |
| 5.89 | Montreal | 2985100 | 666 | 905 | | 174 | $284.08 | 4.286 | 21436 | 29174 | 9.7732 |
| | Saguenay | 321172 | 73 | 20 | | 130.5 | $95.23 | 1.962 | 19171 | 13118 | 40.8442 |
| BUE SIMULE | Gaspesie | 185216 | 400 | 290 | 3 | | $86.70 | 2.111 | 16737 | 5075 | 27.4004 |
| 1635.4 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 314438 | |

TABLEAU 6

INFORMATIONS OBTENUES ET DERIVEES A PARTIR DE L'ENQUETE, 1985

| DESTINATIONS | ORIGINES | POPULATION TOTALE | DISTANCE O/D EN MINUTES | DISTANCE AUTO. EN KM. | TEMPS TRAVERSIER HRS. | COUT AVION EN $ | COUT TOTAL ALLER/RETOUR | EXCURSION DUREE MOY. | SALAIRE MOYEN | JOURNEES DE PECHE | TAUX DE VISITES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| REGION M | | | | | | | | | | | |
| | C.-Nord-Nv.Q | 99381 | 210 | | | 609 | $425.32 | 0.69 | 22081 | 4496 | 45.2400 |
| B.U.E. | Abit.-Tem. | 117783 | 211 | 200 | | 174 | $157.26 | 1.121 | 19627 | 67701 | 574.7943 |
| 1962.1 | Ontario | 8885300 | 1078 | 1415 | | | $328.99 | 2.892 | 35441 | 9794 | 1.1023 |
| | West. U.S.A. | 92807000 | 1078 | 865 | | 454 | $656.11 | 5.95 | 55580 | 2137 | 0.0230 |
| pH MOYEN | Montreal | 2985100 | 748 | 865 | | 174 | $286.61 | 3.167 | 21436 | 80700 | 27.0343 |
| 6.1 | Gaspesie | 185216 | 607 | 325 | 3 | 579 | $491.33 | 6.6 | 16737 | 6266 | 33.8308 |
| | N.-E. U.S.A. | 28478000 | 868 | 865 | | 194 | $395.33 | 6.014 | 44847 | 11088 | 0.3894 |
| pH MOYEN | Cntr. U.S.A. | 79637000 | 898 | 865 | | 214 | $399.85 | 6.237 | 40993 | 16767 | 0.2105 |
| 6 | Outaouais | 220746 | 500 | 630 | | 174 | $233.76 | 4.5 | 20237 | 5305 | 24.0321 |
| | East. Town. | 189589 | 574 | 695 | | | $130.06 | 2.733 | 19510 | 4001 | 21.1035 |
| BUE SIMULE | Saguenay | 321172 | 283 | 245 | | | $52.01 | 1.146 | 19171 | 70436 | 219.3093 |
| 1818.7 | Trois-Riv. | 356275 | 470 | 525 | | | $96.17 | 3 | 16938 | 1325 | 3.7190 |
| | Quebec | 831248 | 457 | 505 | | | $98.07 | 6.5 | 19677 | 24939 | 30.0019 |
| | | | | | | | | | SOUS-TOTAL | 304955 | |

À partir de ces données, nous avons établi la courbe de demande pour l'expérience récréative de chacune des régions. Ceci a été obtenu en ajustant une droite de régression des moindres carrés à la relation entre le logarithme du Taux de visites (visites/1000 habitants) et le Coût total du transport aller/retour. La figure 4 présente la relation obtenue pour la région A.

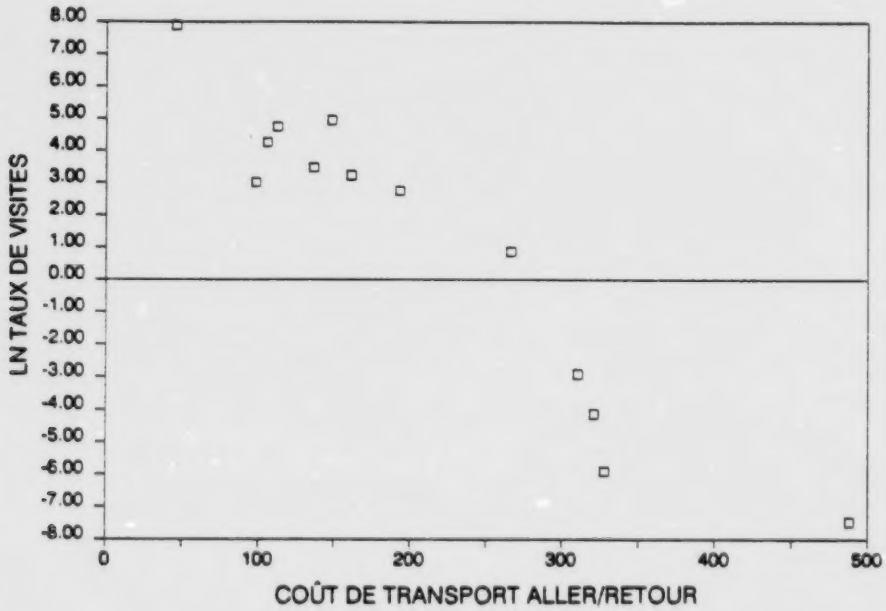



**FIGURE 4 : DEMANDE POUR L'EXPÉRIENCE RÉCRÉATIVE (RÉGION A)**

Le tableau 7 donne l'ordonnée à l'origine, la pente et le R carré pour chacune des régions.

## TABLEAU 7 : ÉQUATION DE LA DEMANDE

### EXPÉRIENCE RÉCRÉATIVE (CHACUNE DES RÉGIONS)

| REGION | Nombre d'observations N | Ordonnée à l'origine a | Pente b | R carré |
|---|---|---|---|---|
| A | 13 | 8.637 | -0.036 | 0.90 |
| B | 13 | 6.724 | -0.039 | 0.79 |
| C | 10 | 7.596 | -0.052 | 0.92 |
| D | 9 | 5.691 | -0.052 | 0.88 |
| E | 10 | 4.964 | -0.046 | 0.85 |
| F | 10 | 5.513 | -0.049 | 0.91 |
| G | 10 | 7.429 | -0.041 | 0.94 |
| H | 13 | 6.567 | -0.043 | 0.85 |
| I | 13 | 6.774 | -0.038 | 0.83 |
| J | 13 | 7.001 | -0.024 | 0.67 |
| K | 13 | 8.257 | -0.038 | 0.91 |
| L | 11 | 5.505 | -0.014 | 0.57 |
| M | 13 | 5.079 | -0.014 | 0.42 |

$\ln y = a + bx$

y = visites/1000 hab.

x = coût de transport aller/retour

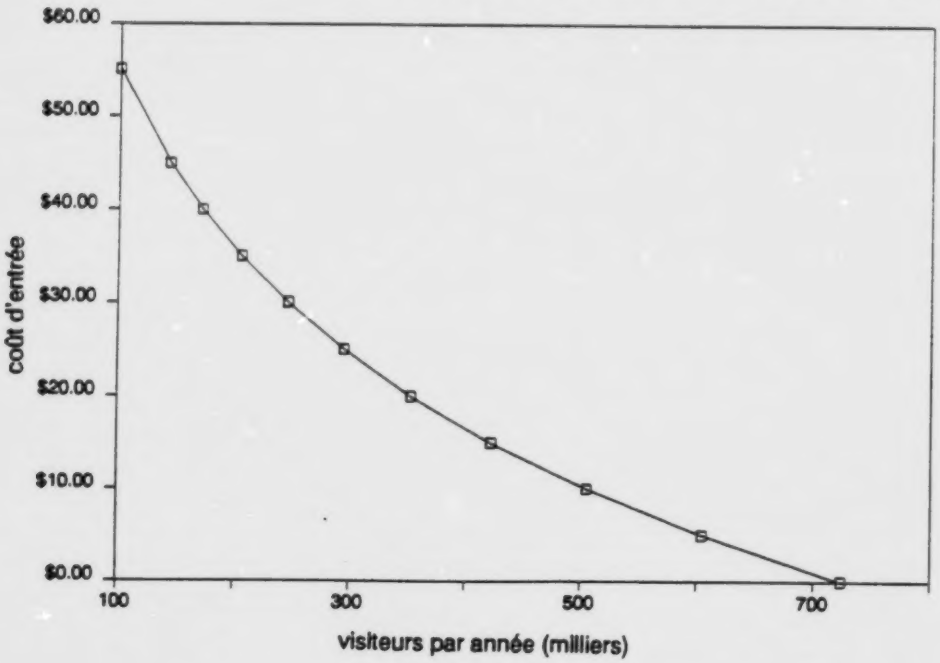
A partir de ces courbes, nous avons estimé l'effet d'une augmentation des coûts d'entrés dans chacune des régions. Les calculs ont été effectués de façon à obtenir, pour chacune des régions, le nombre de visites associés aux augmentations de coûts.

Par exemple, considérons deux groupes de personnes ayant des taux de fréquentations et des coûts totaux respectifs de 200 pour 1000 à 5 dollars et de 100 pour 1000 à 10 dollars. Notre procédure implique qu'une augmentation des coûts totaux du premier groupe de $5 à $10 fera baisser le taux de fréquentation à un niveau égal à celui du second groupe (Clawson et Knetsh, 1966).

Le Tableau 8 présente les calculs détaillés obtenus pour la région A. Ce Tableau montre que le nombre total de visiteurs provenant des Cantons de l'Est est de 26 808 lorsqu'il n'y a pas de coûts d'entrée, mais que ce nombre baisse à 18 724 lorsqu'il existe un coût de $10. Nous pouvons alors calculé le nombre total de visites pour la région A correspondant à chacune des hausses du coût d'entrée.

La courbe de demande pour la pêche sportive de chacune des régions est obtenue en trouvant l'équation qui relie les coûts d'entrées au logarithme des visites par année. La Figure 5 montre la relation obtenue pour la région A. Le Tableau 9 présente les résultats pour chacune des régions de pêches.

**FIGURE 5 : DEMANDE POUR LA PÊCHE RÉCRÉATIVE (RÉGION A)**



## TABLEAU 8 : HAUSSE DU COÛT D'ENTRÉE

### ESTIMATION DE L'EFFET (RÉGION A)

| ORIGINES | VISITES ACTUELLES | VISITES SIMULEES A $0.00 | VISITES SIMULEES A $5.00 | VISITES SIMULEES A $10.00 | VISITES SIMULEES A $15.00 | VISITES SIMULEES A $20.00 | VISITES SIMULEES A $25.00 | VISITES SIMULEES A $30.00 | VISITES SIMULEES A $35.00 | VISITES SIMULEES A $40.00 | VISITES SIMULEES A $45.00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| East. Town. | 26808 | 26808 | 22404 | 18724 | 15648 | 13077 | 10929 | 9134 | 7633 | 6379 | 5331 |
| Trois-Riv. | 11558 | 11558 | 9660 | 8073 | 6747 | 5638 | 4712 | 3938 | 3291 | 2750 | 2299 |
| West. U.S.A. | 53 | 53 | 44 | 37 | 31 | 26 | 21 | 18 | 15 | 13 | 10 |
| Montreal | 76167 | 76167 | 63655 | 53198 | 44459 | 37156 | 31052 | 25951 | 21688 | 18125 | 15148 |
| Quebec | 96740 | 96740 | 80848 | 67567 | 56468 | 47192 | 39439 | 32961 | 27546 | 23021 | 19239 |
| Saguenay | 6597 | 6597 | 5514 | 4608 | 3851 | 3218 | 2690 | 2248 | 1879 | 1570 | 1312 |
| Ontario | 489 | 489 | 409 | 341 | 285 | 239 | 199 | 167 | 139 | 116 | 97 |
| C.-Nord-Nv.Q | 7054 | 7054 | 5895 | 4927 | 4118 | 3441 | 2876 | 2403 | 2009 | 1679 | 1403 |
| Outaouais | 3487 | 3487 | 2914 | 2436 | 2035 | 1701 | 1422 | 1188 | 993 | 830 | 694 |
| N.-E. U.S.A. | 458 | 458 | 383 | 320 | 267 | 223 | 187 | 156 | 130 | 109 | 91 |
| Cntr. U.S.A. | 217 | 217 | 182 | 152 | 127 | 106 | 89 | 74 | 62 | 52 | 43 |
| Gaspesie | 493556 | 493556 | 412478 | 344720 | 288092 | 240766 | 201215 | 168161 | 140537 | 117450 | 98157 |
| Abit.-Tem. | 282 | 282 | 236 | 197 | 165 | 137 | 115 | 96 | 80 | 67 | 56 |
| TOTAL | 723466 | 723466 | 604621 | 505298 | 422292 | 352921 | 294946 | 246494 | 206002 | 172162 | 143880 |

## TABLEAU 9 : COURBE DE LA DEMANDE POUR LA PÊCHE SPORTIVE

| REGION | ordonnée à l'origine a | Pente b |
|---|---|---|
| A | 375.920 | -27.860 |
| B | 344.447 | -25.682 |
| C | 272.015 | -19.148 |
| D | 259.247 | -19.379 |
| E | 318.458 | -21.687 |
| F | 278.919 | -20.506 |
| G | 349.268 | -25.268 |
| H | 315.653 | -22.996 |
| I | 352.977 | -25.958 |
| J | 571.757 | -41.898 |
| K | 370.570 | -26.408 |
| L | 888.884 | -73.279 |
| M | 1161.861 | -96.472 |

N = 10 R2 = 1.0

y = a + b ln x
y = coût d'entrée
x = visiteurs par année

L'aire comprise sous la courbe de demande représente le surplus du consommateur. Cette valeur est trouvée par intégration de l'équation de la courbe de demande.

Puisque

$$\text{Coût d'entrée} = a + b * \ln \text{visites par année}$$

Le surplus du consommateur est égal à :

$$\text{Surp. cons.} = a * \text{visites} + b(\text{visites} * \ln \text{visites} - \text{visites})$$

Le Tableau 10 présente les valeurs de surplus du consommateur actuel pour chacune des régions de pêches.

## TABLEAU 10 : CALCUL DU SURPLUS DU CONSOMMATEUR

| REGION | VISITES ACTUELLES | VARIATION DU pH | VARIATION DU BUE | VISITES SIMULEES | SURP. DU CONSOMMATEUR ACTUEL | SURP. DU CONSOMMATEUR APRES ACIDIFICATION | PERTE DU SURP. DU CONSOMMATEUR | VALEUR D'UNE JOURNEE DE PECHE | NB. JOURNEES DE PECHE ACTUEL | NB. JOURNEES DE PECHE SIMULE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 723466 | 0.0 | 0.0 | 723466 | $20,157,597 | $20,157,597 | $0 | $23.87 | 844419 | 844419 |
| B | 667592 | 0.0 | 0.0 | 667952 | $17,154,383 | $17,154,383 | $0 | $23.56 | 728040 | 728040 |
| C | 1477290 | -0.1 | -31.7 | 1443484 | $28,287,534 | $27,640,206 | $647,327 | $17.34 | 1630931 | 1593609 |
| D | 645486 | -0.1 | -5.0 | 643260 | $12,508,847 | $12,465,710 | $43,137 | $17.01 | 735214 | 732678 |
| E | 2383414 | -0.1 | -10.0 | 2366815 | $51,684,806 | $50,611,423 | $1,073,383 | $20.23 | 2555373 | 2537577 |
| F | 807635 | -0.1 | -123.8 | 721048 | $16,561,339 | $14,785,795 | $1,775,543 | $16.24 | 1019730 | 910404 |
| G | 1006977 | 0.0 | 0.0 | 1006977 | $25,444,446 | $25,444,446 | $0 | $15.36 | 1656863 | 1656863 |
| H | 914783 | -0.1 | -166.1 | 771467 | $21,036,339 | $17,740,638 | $3,295,701 | $12.92 | 1627634 | 1372637 |
| I | 804439 | -0.1 | -210.8 | 599029 | $20,881,819 | $15,549,745 | $5,332,074 | $17.43 | 1198314 | 892330 |
| J | 844286 | -0.1 | -98.6 | 777289 | $35,374,292 | $32,567,209 | $2,807,082 | $26.11 | 1354566 | 1247076 |
| K | 1242452 | -0.2 | -271.2 | 909393 | $32,810,399 | $24,015,043 | $8,795,356 | $17.75 | 1848120 | 1352701 |
| L | 185378 | -0.1 | -174.3 | 154232 | $13,584,342 | $11,302,006 | $2,282,336 | $43.20 | 314438 | 261608 |
| M | 170001 | -0.1 | 143.4 | 148116 | $16,400,342 | $14,289,024 | $2,111,317 | $53.78 | 304955 | 265696 |
| TOTAL | 11873199 | | | 10932528 | $311,886,485 | $283,723,225 | $28,163,260 | | 15818597 | 14395638 |
| MOYENNE | | | | | | | | $19.72 | | |

## 4.2 SIMULATION DES EFFETS DE L'ACIDIFICATION SUR LA VALEUR ÉCONOMIQUE DE LA PÊCHE RÉCRÉATIVE.

Dans cette section, nous estimons la perte du surplus du consommateur encouru par une baisse de la qualité de la pêche causée par une augmentation de l'acidité des lacs.

On obtient les journées simulées en utilisant une valeur de pêche prévue pour chacune des régions. Les valeurs utilisées dans le calcul sont celles obtenues d'une étude menée par le Laboratoire des Grands Lacs sur la pêche récréative et les sciences de l'eau (P et O).

Le modèle de demande pour la pêche récréative au Québec (Chapitre 3) est par la suite utilisé afin de simuler l'effet de cette baisse de potentiel biologique sur le nombre de visites dans chaque région.

Ceci permet d'estimer pour chaque région une courbe de demande correspondant aux conditions d'acidité simulées. Puisque la valeur de B.U.E est considérée constante à l'intérieur d'une région donnée, la pente des équations des courbes de la demande actuel et simulée demeurent les mêmes. Ceci signifie qu'il est possible de trouver algébriquement l'équation de la courbe de demande simulée à condition de posséder les valeurs de x et y d'un point (x = visites simulées à y = $0 coût d'entrée) de cette courbe.

Puisque l'équation décrivant la relation entre le taux de visites et les coûts d'entrée est :

$$\text{Coûts d'entrée} = a + b * \ln \text{visites}$$

et que le seul inconnu est a , il est possible de réarranger l'équation afin d'obtenir l'ordonnée à l'origine (a') correspondant à un certain nombre de visites simulées (visites') à un coût d'entrée' égal à $0 :

$$a' = -b * \ln \text{visites}'$$

Le surplus du consommateur pour chacune des zones peut alors être trouvé par l'équation :

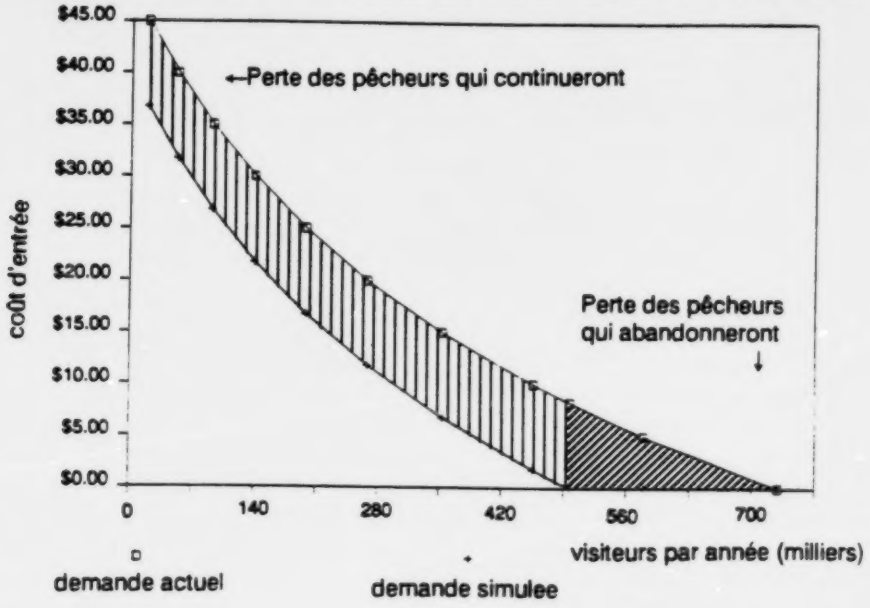
$$\text{Surp.cons.} = (-b * \ln \text{visites}') * \text{visites}' + b * (\text{visites}' * \ln \text{visites}' - \text{visites}')$$

Les valeurs de surplus du consommateur sont listées au Tableau 10.

La perte du surplus du consommateur associée à l'acidification des lacs du Québec est calculée en soustrayant du surplus actuel, la valeur du surplus simulée. La Figure 6 illustre cette procédure.

La valeur d'une journée de pêche est obtenue en divisant le surplus du consommateur actuel par le nombre total de jours de pêche.

**FIGURE 6 : CALCUL DE LA PERTE DU SURPLUS DU CONSOMMATEUR**



## 4.3 ANALYSE DES RÉSULTATS

En 1985, au Québec, on a observé 11 873 199 voyages de pêche ce qui représente un total de 15 818 597 jours de pêche.

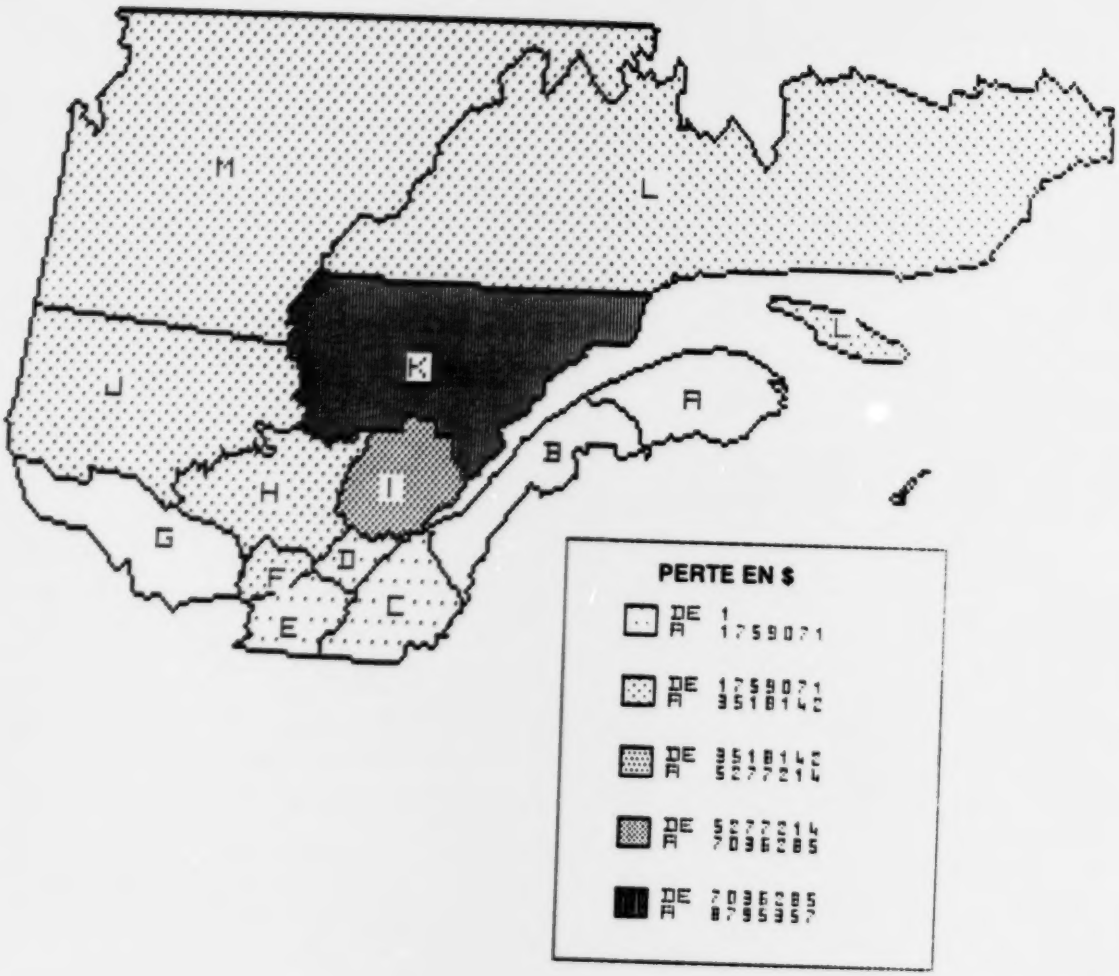
L'application de la méthode du coût de transport au problème de l'évaluation économique de la pêche permet de trouver une valeur totale de $311 886 485 en 1985 pour une valeur moyenne de $19.72 par jour. Cette dernière valeur est plus grande pour les régions éloignées des grands centres (ex.: Côte-Nord, Baie-James). Elle est également plus élevée dans les secteurs reconnus pour la qualité de la pêche (ex.: Gaspésie).

Les résultats sont comparables à ceux obtenus dans d'autres études. Mullen et Menz (1985) ont trouvé une valeur économique moyenne par jour de $19.90 pour la région des Adirondacks. Charbonneau et Hay ont estimés des valeurs de $21/jour de pêche à la truite et de $19/jour pour la pêche à l'achigan. Vaughan et Russell font mention de valeurs de surplus économique par jour variant entre $10.96 et $19.49.

L'analyse économétrique des habitudes de pêche démontre l'existence d'un lien significatif entre le niveau d'activité et la productivité biologique des lieux de pêche.

L'application du scénario d'acidification fournie par le Département de Pêches et Océans peut alors être traduit en termes de diminution de la demande pour la pêche récréative et de réduction de sa valeur économique. L'acidification cause une perte d'utilité qui est composé d'une part de la réduction du nombre de jours de pêche et, d'autre part, d'une baisse de la satisfaction obtenu par les visiteurs qui poursuivent leurs activités de pêche. L'effet de ces deux facteurs se mesure par la différence de surplus du consommateur estimé avant et après l'acidification des lacs. Les pertes totales causées par l'acidification sont estimées à $28 163 260. La carte 4 montre la valeur des pertes pour chacune des régions de pêche.

Selon le scénario d'acidification utilisé, le nombre total de journées de pêche sera réduit de 1 422 959 soit 9% du total actuel. La valeur économique d'une journée de pêche baissera, en moyenne, de $1.78.




**CARTE 4 : PERTE DE SURPLUS DU CONSOMMATEUR**

# CONCLUSION

L'estimation de la valeur économique de la pêche récréative en fonction du problème de l'acidification présente d'importants défis à relever.

Le premier et le plus important est la construction d'un modèle économétrique fiable, capable de prédire les effets de l'acidification sur la demande en matière de pêche, exprimée en nombre de jours par zone de pêche. Nos recherches ont permis d'estimer l'existence d'un lien très significatif entre la demande en matière de pêche et la productivité biologique des étendues d'eau exprimée par la formule de la biomasse (en grammes) par unité d'effort de prise.

La seconde partie de la méthode consiste en l'application de la "méthode du coût de transport" afin d'estimer la valeur économique liée à une réduction du nombre des journées de pêche.

L'application du scénario d'acidification fournie par le Département de Pêches et Océans Canada nous a permis de traduire l'acidification des lacs en termes de diminution de la demande pour la pêche récréative et de réduction de sa valeur économique.

Cette acidification aurait pour conséquence de réduire de 9 % , soit 1 422 959 jours, le niveau des activités de pêche au Québec. La valeur monétaire correspondante de cette perte de qualité de la ressource s'établit à 28 163 260 $. La valeur économique d'une journée de pêche baissera, en moyenne, de 1.78$.

Les gestionnaires et les décideurs du secteur public disposent maintenant d'un instrument utile qui les aidera à rechercher une solution aux problèmes complexes qui conditionneront l'avenir de nos ressources naturelles.

# BIBLIOGRAPHIE

**CESARIO, F.J.** (1976) Value of time in recreation benefit studies, *LAND ECONOMICS*, 52,1, pp. 32-41

**CLAWSON, M. et KNETSCH J.L.** (1966) *ECONOMICS OF OUTDOOR RECREATION*, John Hopkins University Press, troisième édition, 328 p.

**FRENETTE, J.J.** (1986) *Effet de l'acidité sur les communautés ichtyologiques de 17 lacs du Témiscamingue,* Direction des relevés aquatiques, ministre de l'Environnement du Québec, Publication no.PA-23, 102 p.

**FRENETTE, J.J., Y. RICHARD et G. MOREAU** (1985) *Effets de l'acidité des lacs du Québec sur la faune ichtyologique: une revue*, dans "Communications présentées par le ministre de l'Environnement du Québec au Symposium international sur les précipitations acides : Muskoka '85", ministre de l'Environnement du Québec, Direction des relevés aquatiques, rapport PA-20, Envirodoq 850745, 30 p.

**HUNTLEY, R.V. et RIVERS, R.Z.** (1986) *Proceedings of the acid rain evaluation seminar*, Ministère des Pêches et des Océans, Ottawa, 116 p.

**MICHAUD, L.** (1983) *Projet Archipel : Analyse avantages-coûts*, Cerac inc., Montréal

**MULLEN, J.K. et MENZ, F.C.** (1985) The effect of acidification damages on the economic value of the Adirondack fishery to New York anglers, *American Journal of Agricultural Economics*, février, pp. 112-119.

**SEELEY** (1973) Economics of outdoor recreation, in *Outdoor Recreation and the Urban Environment*, eds. Macmillan, chap.3 pp. 52-93.

**SMITH, V.K. et KOOP, R.J.** (1980) The spatial limits of the travel cost recreational demand model, *Land Economics,* 56, pp. 64-72.

**VICTOR et BURRELL** (1983) *An economic assessment of acid rain impacts on sport fishing in the Haliburton/Muskoka region*, in association with J.E. Hanna Associates inc, and Talhelm and Jordan, Fisheries and Wildlife Department, Michigan State University, 75 p.

**WILMAN, E.A.** (1980) The value of time recreation benefic studies, *Journal of Environmental Economics and Management*, 7, pp. 272-280.

**WOOLEY,F.** (1985) The travel cost method : Potential use in evaluating the B.C. tidal sport fishery, Internal report, Regional Planning and Economics, *Department of Fisheries and Oceans*, Pacific Region, June 1985, 33p.

# ANNEXE 1

# PÊCHE PAR ORIGINES/DESTINATIONS

04-07-1987

## SAUMON ATLANTIQUE, OUANANICHE, TRUITE ET OMBLE

LUC BICHAUD Inc.
Economistes conseils
Logiciels experts
1400 ouest, Sauvé, B 200
Montréal, Qc, H4N 1C5

| ORIGINES | | DESTINATIONS | Region A | Region B | Region C | Region D | Region E | Region F | Region G | Region H | Region I | Region J | Region K | Region L | Region M | Total jours<br>Total répond. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Gaspesie | 422951 | 138389 | - | 1147 | - | - | - | 1912 | - | - | 9715 | 8091 | 5814 | 588018 |
| | | | ( 95) | ( 42) | - | ( 2) | - | - | - | ( 1) | - | - | ( 9) | ( 4) | ( 2) | ( 155) |
| | | Saguenay | - | 2225 | - | - | - | 2348 | - | 6752 | 21163 | 2840 | 996422 | 8061 | 59919 | 1100540 |
| | | | - | ( 1) | - | - | - | ( 1) | - | ( 3) | ( 9) | ( 2) | ( 169) | ( 4) | ( 6) | ( 195) |
| | | Quebec | 44297 | 462833 | 160645 | 4836 | 11117 | - | - | 10114 | 732122 | 1833 | 252634 | 25493 | 7027 | 1730951 |
| | U | | ( 7) | ( 55) | ( 17) | ( 1) | ( 1) | - | - | ( 5) | ( 100) | ( 1) | ( 45) | ( 8) | ( 2) | ( 242) |
| | M | Trois-Riv. | 9757 | 906 | 53104 | 105249 | - | 11631 | 13452 | 270260 | 55420 | 25834 | 51576 | - | - | 597190 |
| | E | | ( 1) | ( 2) | ( 8) | ( 14) | - | ( 4) | ( 2) | ( 54) | ( 10) | ( 5) | ( 10) | - | - | ( 110) |
| | D | Cent. Tem. | 45489 | 9200 | 359078 | 820 | 1140 | 574 | 1983 | 19446 | 3420 | 1250 | 25420 | 8832 | 3080 | 479779 |
| | E | | ( 6) | ( 12) | ( 150) | ( 2) | ( 2) | ( 1) | ( 1) | ( 23) | ( 9) | ( 2) | ( 22) | ( 12) | ( 3) | ( 245) |
| | C | Montreal | 57995 | 49598 | 444103 | 6376 | 506959 | 674698 | 365335 | 822775 | 104786 | 66457 | 185333 | 28186 | 46740 | 3359343 |
| | | | ( 9) | ( 8) | ( 32) | ( 2) | ( 23) | ( 48) | ( 27) | ( 79) | ( 15) | ( 9) | ( 23) | ( 7) | ( 2) | ( 284) |
| | | Outaouais | 4496 | 4497 | - | - | - | 12427 | 520258 | 61557 | - | 50632 | 1975 | - | - | 655842 |
| | | | ( 3) | ( 2) | - | - | - | ( 4) | ( 84) | ( 17) | - | ( 12) | ( 2) | - | - | ( 124) |
| | | Abit.-Tem. | 1312 | 1628 | - | - | 275 | - | 2831 | 429 | - | 244912 | 2217 | - | 32843 | 286449 |
| | | | ( 2) | ( 2) | - | - | ( 1) | - | ( 5) | ( 2) | ( 1) | ( 87) | ( 2) | - | ( 23) | ( 125) |
| | | C-Nord-Qc.-B. | 9768 | 7690 | 161 | - | - | - | - | - | 2526 | 5917 | 266907 | 193161 | 5082 | 491213 |
| | | | ( 10) | ( 6) | ( 1) | - | - | - | - | - | ( 4) | ( 3) | ( 117) | ( 105) | ( 3) | ( 249) |
| | | Nou-Foundland | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 375 | 365 | 740 |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ( 2) | ( 2) | ( 4) |
| | | P.-E.-I. | 50 | 47 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 97 |
| | | | ( 1) | ( 1) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ( 2) |
| | | Nova-Scotia | 60 | 57 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 721 | 701 | 1539 |
| | C | | ( 1) | ( 1) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ( 4) | ( 4) | ( 10) |
| | A | Nou-Brunswick | 498 | 472 | 164 | 69 | 256 | 102 | - | - | - | - | - | 491 | 477 | 2531 |
| | N | | ( 6) | ( 6) | ( 1) | ( 1) | ( 1) | ( 1) | - | - | - | - | - | ( 4) | ( 4) | ( 24) |
| | A | Ontario | 1951 | 1851 | 4338 | 1838 | 6794 | 2711 | 99419 | 3081 | 2268 | 81277 | 3497 | 6689 | 6502 | 222214 |
| | D | | ( 19) | ( 19) | ( 17) | ( 17) | ( 17) | ( 17) | ( 176) | ( 23) | ( 23) | ( 176) | ( 23) | ( 30) | ( 30) | ( 587) |
| | A | Manitoba | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Saskatchewan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Alberta | - | - | - | - | - | - | - | 77 | 57 | - | 88 | - | - | 222 |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | ( 1) | ( 1) | - | ( 1) | - | - | ( 3) |
| | | Brt.-Columbia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | North-East | 1906 | 1885 | 411 | 174 | 644 | 257 | 6960 | 813 | 599 | 5690 | 923 | 8916 | 8666 | 37922 |
| | U | | ( 21) | ( 21) | ( 5) | ( 5) | ( 5) | ( 5) | ( 8) | ( 8) | ( 8) | ( 8) | ( 8) | ( 49) | ( 49) | ( 200) |
| | S | Center | 440 | 417 | 913 | 387 | 1429 | 570 | 8281 | 1377 | 1014 | 6770 | 1563 | 5491 | 5337 | 33907 |
| | A | | ( 6) | ( 6) | ( 6) | ( 6) | ( 6) | ( 6) | ( 20) | ( 8) | ( 8) | ( 20) | ( 8) | ( 39) | ( 39) | ( 178) |
| | | West | 232 | 220 | - | - | - | - | 217 | 275 | 203 | 178 | 313 | 1452 | 1411 | 4501 |
| | | | ( 4) | ( 4) | - | - | - | - | ( 1) | ( 2) | ( 2) | ( 1) | ( 2) | ( 18) | ( 18) | ( 52) |
| | | Total jours<br>Total répondant | 681280<br>( 191) | 681933<br>( 188) | 1822917<br>( 237) | 120904<br>( 50) | 528622<br>( 56) | 705319<br>( 87) | 1018735<br>( 324) | 1206869<br>( 226) | 923594<br>( 198) | 493598<br>( 326) | 1798591<br>( 441) | 386759<br>( 206) | 183963<br>( 187) | 9559083<br>( 2797) |

Source: 1985 survey of fishing

# PÊCHE PAR ORIGINES/DESTINATIONS

## BROCHET, DORÉ, PERCHAUDE, ACHIGAN, ET AUTRES

04-07-1987

LUC RICHARD Inc.
Economistes conseils
Logiciels experts
1400 ouest, Sauvé, B 200
Montréal, Qc, H4N 1C5

| ORIGINES | | DESTINATIONS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Region A | Region B | Region C | Region D | Region E | Region F | Region G | Region H | Region I | Region J | Region K | Region L | Region M | Total jours<br>Total répond. |
| CANADA | Gaspesie | 88078<br>( 7) | 12204<br>( 3) | 2585<br>( 3) | 2261<br>( 1) | - | - | - | 2455<br>( 3) | 2660<br>( 1) | - | - | 3016<br>( 1) | 11239<br>( 5) | 124498<br>( 24) |
| | Saguenay | -<br>- | 1342<br>( 1) | - | - | - | 7044<br>( 3) | - | - | 4249<br>( 2) | 1409<br>( 1) | 796251<br>( 115) | 969<br>( 2) | 155619<br>( 18) | 966884<br>( 142) |
| | Quebec | 12560<br>( 1) | 218425<br>( 12) | 342415<br>( 22) | 42927<br>( 8) | 22234<br>( 2) | - | 15641<br>( 1) | 7913<br>( 4) | 212050<br>( 18) | 12484<br>( 3) | 105431<br>( 21) | 14861<br>( 2) | 64432<br>( 8) | 1064419<br>( 102) |
| | Trois-Riv. | -<br>- | - | 392114<br>( 65) | 111495<br>( 109) | 1626<br>( 1) | 1626<br>( 1) | 34753<br>( 5) | 312465<br>( 37) | 126601<br>( 21) | 29403<br>( 15) | 57711<br>( 8) | - | 2650<br>( 2) | 2083925<br>( 264) |
| | Est. Tem. | 63907<br>( 4) | 35753<br>( 8) | 1369901<br>( 413) | 5777<br>( 15) | 20982<br>( 20) | 2675<br>( 3) | 13031<br>( 8) | 22099<br>( 18) | 736<br>( 3) | 16340<br>( 28) | 16221<br>( 13) | 3556<br>( 3) | 2898<br>( 3) | 1575064<br>( 539) |
| | Montreal | 122303<br>( 11) | 82458<br>( 5) | 1695234<br>( 89) | 787119<br>( 66) | 6662986<br>( 320) | 1510872<br>( 76) | 1237963<br>( 74) | 1354948<br>( 90) | 229759<br>( 26) | 574564<br>( 63) | 71648<br>( 5) | 17623<br>( 4) | 156621<br>( 16) | 14523178<br>( 853) |
| | Outaouais | -<br>- | - | - | - | - | 3278<br>( 3) | 27647<br>( 6) | 1737053<br>( 239) | 203598<br>( 52) | 1051<br>( 2) | 266414<br>( 71) | 1685<br>( 1) | 9235<br>( 3) | 2269961<br>( 377) |
| | Abit.-Tem. | 164<br>( 2) | - | - | - | - | 410<br>( 1) | 937<br>( 2) | 87455<br>( 18) | - | 156<br>( 4) | 1408624<br>( 487) | 5217<br>( 2) | 116969<br>( 78) | 1549931<br>( 594) |
| | C-Nord-Qc.-O. | 551<br>( 1) | - | - | - | - | - | - | - | 96<br>( 1) | - | - | 26810<br>( 11) | 24208<br>( 9) | 52081<br>( 2) | 56874<br>( 24) |
| | Nov-Foundland | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P.-E.-I. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Nova-Scotia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Nov-Brunswick | - | - | - | - | - | - | 203<br>( 1) | - | - | 166<br>( 1) | - | 263<br>( 1) | 255<br>( 1) | 887<br>( 4) |
| | Ontario | 379<br>( 2) | 360<br>( 2) | 27981<br>( 52) | 9734<br>( 52) | 35987<br>( 52) | 14360<br>( 52) | 255778<br>( 379) | 3838<br>( 19) | 2825<br>( 19) | 209104<br>( 379) | 4356<br>( 19) | 10962<br>( 40) | 10655<br>( 40) | 581320<br>( 1107) |
| | Manitoba | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Saskatchewan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Alberta | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Bri.-Columbia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | North-East | - | - | 11229<br>( 26) | 4756<br>( 26) | 17584<br>( 26) | 7017<br>( 26) | 20516<br>( 70) | 3740<br>( 26) | 2753<br>( 26) | 16772<br>( 70) | 4245<br>( 26) | 14104<br>( 54) | 13709<br>( 54) | 116426<br>( 430) |
| USA | Center | 1205<br>( 4) | 1219<br>( 4) | 3299<br>( 20) | 1398<br>( 20) | 5167<br>( 20) | 2062<br>( 20) | 109671<br>( 314) | 8720<br>( 57) | 6419<br>( 57) | 89658<br>( 314) | 9896<br>( 57) | 23001<br>( 108) | 32077<br>( 108) | 303871<br>( 1125) |
| | West | - | - | 102<br>( 2) | 77<br>( 2) | 285<br>( 2) | 114<br>( 2) | 2102<br>( 9) | 161<br>( 1) | 118<br>( 1) | 1719<br>( 9) | 182<br>( 1) | 2138<br>( 6) | 2078<br>( 6) | 9157<br>( 41) |
| | Total jours<br>Total répondent | 293306<br>( 321) | 343763<br>( 351) | 3839941<br>( 700) | 1969024<br>( 307) | 6770539<br>( 455) | 1582354<br>( 199) | 3464166<br>(1118) | 1920033<br>( 316) | 599424<br>( 100) | 2636657<br>- | 1099654<br>- | 124701<br>( 230) | 583636<br>- | 25227198<br>( 3572) |

Sources 1985 survey of fishing

# PÊCHE PAR ORIGINE / DESTINATION

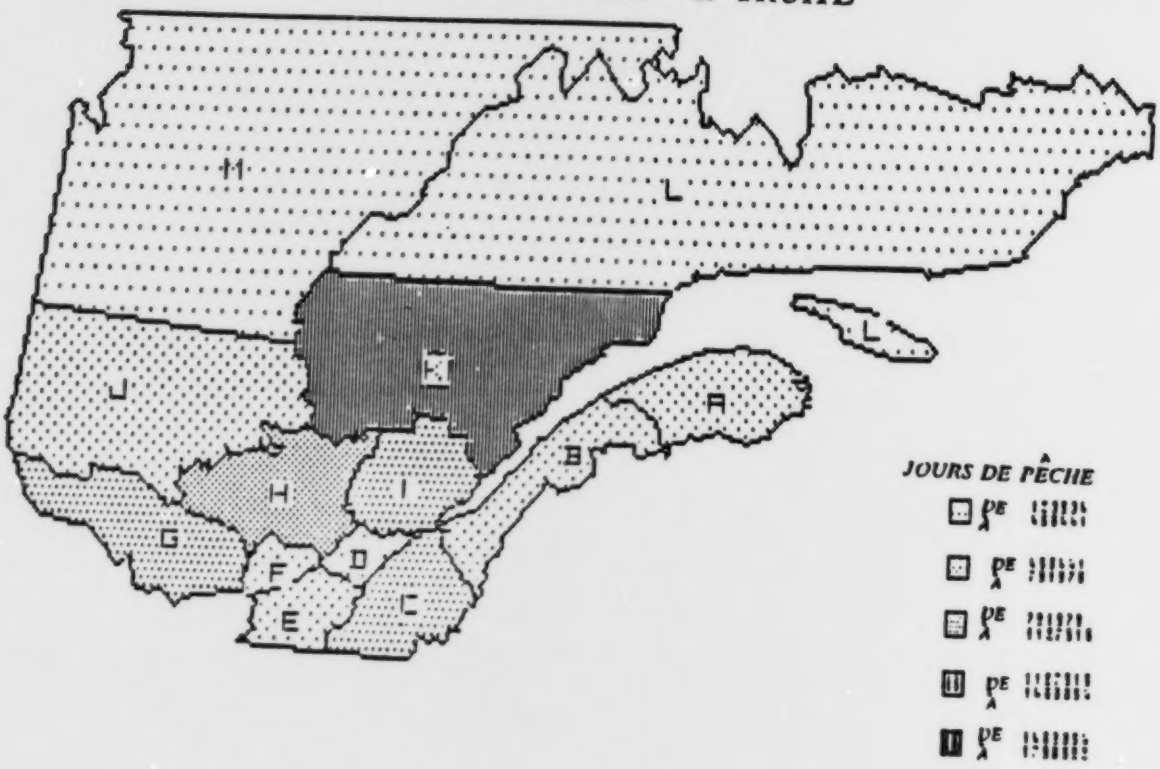
*Nombre moyen de jours par excursion*
*(nombre d'excursions entre parenthèses)*

LUC RICHARD Inc.
Economistes conseils
Logiciels experts
1400 ouest, Sauvé, # 200
Montréal, Qc, H4N 1C5

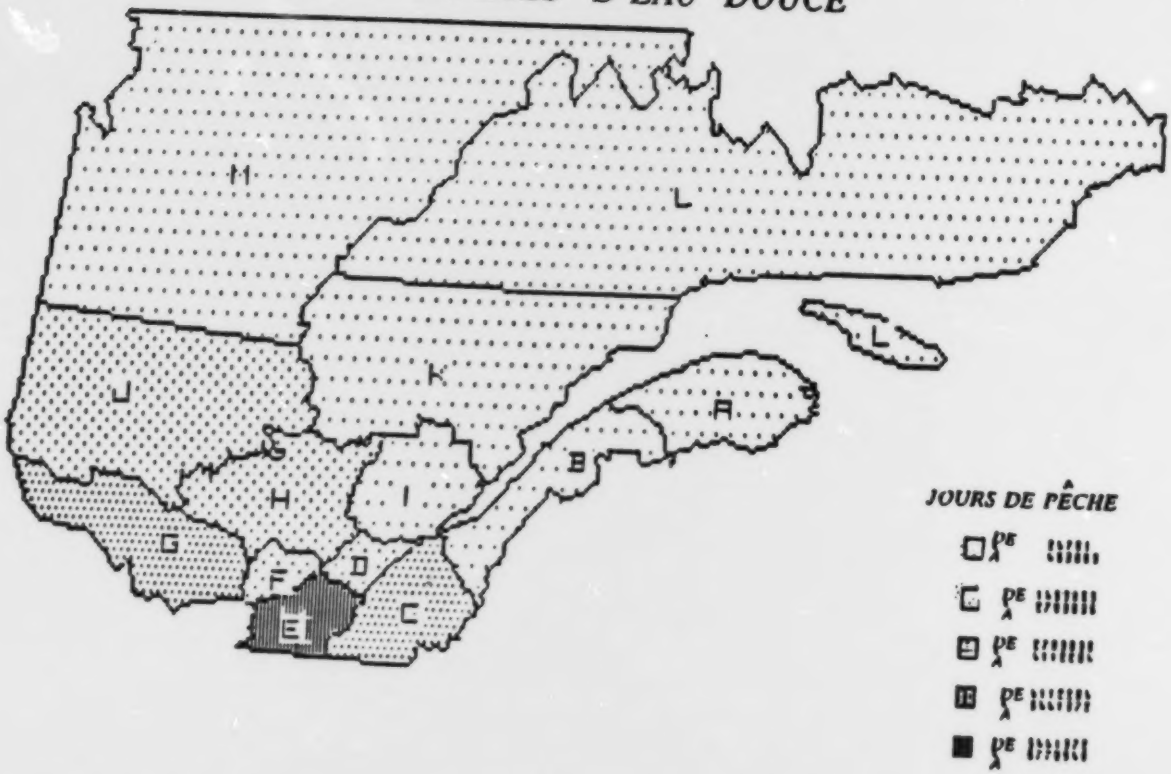
| ORIGINES | | DESTINATIONS | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Région A | Région B | Région C | Région D | Région E | Région F | Région G | Région H | Région I | Région J | Région K | Région L | Région M |
| QUÉBEC | Gaspesie | 1.079<br>(2074.0) | 1.180<br>( 681.0) | 4.000<br>( 1.0) | 8.000<br>( 20.0) | - | - | - | 1.444<br>( 9.0) | 8.750<br>( 4.0) | 1.000<br>( 1.0) | 2.214<br>( 14.0) | 2.111<br>( 9.0) | 6.680<br>( 5.0) |
| | Saguenay | 1.083<br>( 12.0) | 1.000<br>( 5.0) | - | - | - | 10.000<br>( 1.0) | - | 1.250<br>( 20.0) | 1.370<br>( 45.0) | 4.333<br>( 3.0) | 1.256<br>(1924.0) | 1.562<br>( 26.0) | 1.146<br>( 151.0) |
| | Québec | 1.220<br>( 118.0) | 1.046<br>( 618.0) | 1.059<br>( 353.0) | 3.833<br>( 12.0) | 1.000<br>( 26.0) | - | 1.500<br>( 16.0) | 2.000<br>( 5.0) | 1.296<br>( 719.0) | 3.667<br>( 3.0) | 2.892<br>( 74.0) | 2.077<br>( 13.0) | 6.500<br>( 2.0) |
| | Trois-Riv. | 1.048<br>( 21.0) | 1.333<br>( 3.0) | 1.016<br>( 321.0) | 1.030<br>( 243.0) | 2.000<br>( 2.0) | 1.333<br>( 18.0) | 1.000<br>( 46.0) | 1.875<br>( 263.0) | 3.130<br>( 54.0) | 2.964<br>( 28.0) | 1.957<br>( 46.0) | - | 3.000<br>( 1.0) |
| | Estr. Tem. | 1.897<br>( 227.0) | 1.298<br>( 168.0) | 1.046<br>(4168.0) | 2.000<br>( 23.0) | 1.115<br>( 52.0) | 1.250<br>( 12.0) | 1.027<br>( 37.0) | 2.237<br>( 76.0) | 3.111<br>( 9.0) | 4.105<br>( 19.0) | 4.037<br>( 27.0) | 2.256<br>( 43.0) | 2.733<br>( 15.0) |
| | Montreal | 1.548<br>( 62.0) | 5.000<br>( 8.0) | 1.180<br>( 500.0) | 1.190<br>( 268.0) | 1.065<br>(2288.0) | 1.247<br>( 663.0) | 2.000<br>( 228.0) | 1.768<br>( 452.0) | 2.118<br>( 76.0) | 2.864<br>( 88.0) | 2.220<br>( 50.0) | 4.286<br>( 7.0) | 3.167<br>( 6.0) |
| | Outaouais | 2.917<br>( 12.0) | 3.667<br>( 3.0) | - | - | 2.333<br>( 3.0) | 1.840<br>( 25.0) | 1.278<br>(1990.0) | 1.538<br>( 225.0) | 4.000<br>( 3.0) | 1.296<br>( 345.0) | 1.000<br>( 1.0) | - | 4.500<br>( 6.0) |
| | Abit.-Iac. | 6.333<br>( 3.0) | 1.231<br>( 13.0) | - | - | 3.500<br>( 2.0) | 1.000<br>( 3.0) | 3.000<br>( 35.0) | 1.000<br>( 4.0) | 11.000<br>( 2.0) | 1.145<br>(3628.0) | 1.455<br>( 22.0) | 1.000<br>( 1.0) | 1.217<br>( 439.0) |
| | C-Nord-Ou.-B. | 1.385<br>( 39.0) | 1.788<br>( 33.0) | 1.000<br>( 1.0) | - | - | - | - | 1.000<br>( 1.0) | 1.417<br>( 12.0) | 1.226<br>( 53.0) | 1.237<br>(1291.0) | 1.321<br>(1087.0) | 0.690<br>( 42.0) |
| | Nfld-Labrador | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.667<br>( 3.0) | 1.667<br>( 3.0) |
| | P.-E.-I. | 5.000<br>( 1.0) | 5.000<br>( 1.0) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Nova-Scotia | 6.000<br>( 1.0) | 6.000<br>( 1.0) | - | - | - | - | 5.000<br>( 1.0) | - | - | 5.000<br>( 1.0) | - | 8.500<br>( 2.0) | 8.500<br>( 2.0) |
| CANADA | New-Brunswick | 1.700<br>( 20.0) | 1.700<br>( 20.0) | 4.000<br>( 2.0) | 4.000<br>( 2.0) | 4.000<br>( 2.0) | 4.000<br>( 2.0) | - | - | - | - | - | 4.750<br>( 4.0) | 4.750<br>( 4.0) |
| | Ontario | 3.655<br>( 29.0) | 3.655<br>( 29.0) | 2.286<br>( 224.0) | 2.286<br>( 224.0) | 2.286<br>( 224.0) | 2.286<br>( 224.0) | 2.634<br>(1425.0) | 2.231<br>( 104.0) | 2.231<br>( 104.0) | 2.634<br>(1425.0) | 2.231<br>( 104.0) | 2.892<br>( 102.0) | 2.892<br>( 102.0) |
| | Manitoba | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Saskatchewan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Alberta | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Brt.-Columbia | - | - | - | - | - | - | - | 3.000<br>( 2.0) | 3.000<br>( 2.0) | - | 3.000<br>( 2.0) | - | - |
| | North-East | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| USA | Center | 5.118<br>( 34.0) | 5.118<br>( 34.0) | 1.714<br>( 140.0) | 1.714<br>( 140.0) | 1.714<br>( 140.0) | 1.714<br>( 140.0) | 3.348<br>( 112.0) | 5.300<br>( 20.0) | 5.300<br>( 20.0) | 3.348<br>( 112.0) | 5.300<br>( 20.0) | 6.014<br>( 71.0) | 6.014<br>( 71.0) |
| | West | 5.462<br>( 13.0) | 5.462<br>( 13.0) | 3.565<br>( 46.0) | 3.565<br>( 46.0) | 3.565<br>( 46.0) | 3.565<br>( 46.0) | 7.082<br>( 182.0) | 6.143<br>( 35.0) | 6.143<br>( 35.0) | 7.082<br>( 182.0) | 6.143<br>( 35.0) | 6.237<br>( 93.0) | 6.237<br>( 93.0) |
| | | 4.400<br>( 5.0) | 4.400<br>( 5.0) | 5.000<br>( 1.0) | 5.000<br>( 1.0) | 5.000<br>( 1.0) | 5.000<br>( 1.0) | 6.286<br>( 7.0) | 6.000<br>( 2.0) | 6.000<br>( 2.0) | 6.286<br>( 7.0) | 6.000<br>( 2.0) | 5.895<br>( 19.0) | 5.895<br>( 19.0) |

Source: 1985 survey of fishing

## SAUMON, OUANANICHE & TRUITE




## AUTRES ESPÈCES D'EAU DOUCE



# ANNEXE 2

ANNEXE 2

# ESTIMATION DES DISTANCES, TEMPS ET COÛTS DE TRANSPORT MOYENS ENTRE LES LIEUX DE PÊCHE ET LES CENTRES DE POPULATION

## INTRODUCTION

La taille des zones utilisées dans l'enquête afin d'établir un relevé des activités de pêche et des lieux de résidence des pêcheurs n'est pas suffisamment précise pour permettre de calculer des variables de transport significatives. Dans certains cas les zones de pêche et de résidence se recouvrent presque exactement; dans de tels cas, il est nécessaire d'avoir plus de détails sur l'emplacement des zones de résidence et de pêche pour pouvoir obtenir des estimations acceptables des variables de transport.

## 1. DÉLIMITATION DES ZONES DE PÊCHE

À partir des 13 zones initiales définies par le M.L.C.P. on a établi 45 sous-zones où la pêche est très active (voir carte ci-jointe) d'après les éléments suivants:

Liste exhaustive des réserves fauniques, des Zec et des pourvoyeurs (re: Répertoire des pourvoiries 1987, M.L.C.P.);

Autres lieux de pêche publics importants tel que le Lac Saint-Pierre dans la région de Sorel/Trois-Rivières et le lac Saint-François, à l'Ouest de Montréal;

accessibilité par le réseau routier (autoroutes et grandes routes) ou par avion (c.-à-d.: les secteurs L-1 et L-5 sur la Côte-Nord).

## 2. DISTANCES PAR LA ROUTE ENTRE LES SECTEURS DE PÊCHE ET LES CENTRES DE POPULATION

On a établi la distance en kilomètres entre les principaux secteurs de population du Québec et les sous-régions de pêche pour quatre types de routes:

autoroutes (R1)
routes principales (R2)
routes secondaires (R3)
routes rurales ou chemins de forêt (R4)

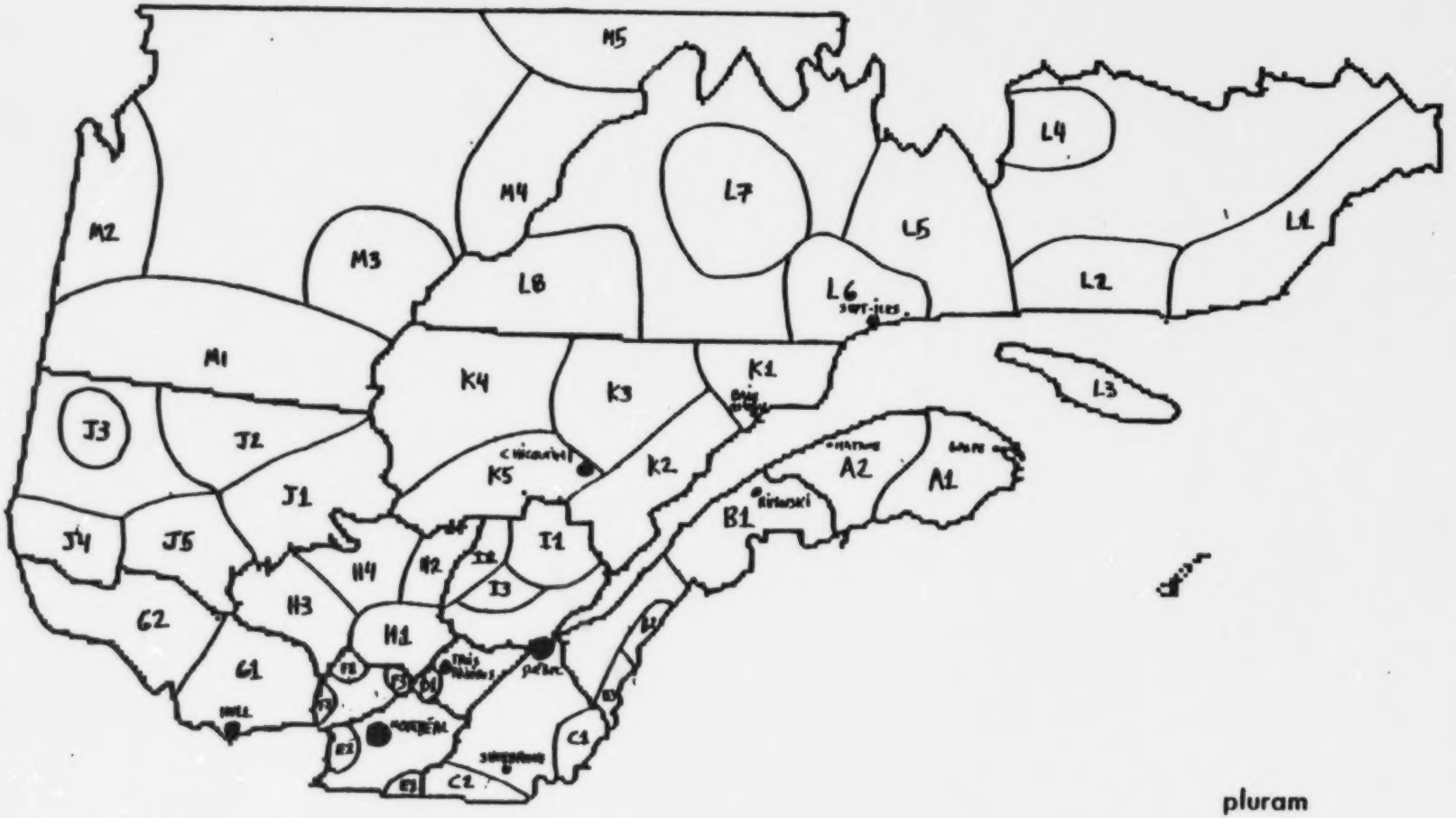
Le cas échéant, on a également indiqué le temps de transport par traversier.

## 3. SÉLECTION DES CENTRES DE POPULATION

On a utilisé dans l'analyse toutes les villes de plus de 30 000 habitants, ainsi que certaines autres, plus petites, jugées suffisamment importantes dans certaines régions moins peuplées.

Pour estimer les variables de transport, on a relié les centres de population les plus importants aux sous-zones de pêche les plus utilisées.

## SOUS-ZONES DE PÊCHE ET CENTRES DE POPULATION AU QUÉBEC




pluram

# ANNEXE 3

05-07-1987

## SALAIRE MOYEN DES PÊCHEURS PAR ORIGINE

| ORIGINES | | | |
|---|---|---|---|
| CANADA | QUEBEC | Gaspesie | 16737 |
| | | Saguenay | 19171 |
| | | Quebec | 19677 |
| | | Trois-Riv. | 16938 |
| | | East. Town. | 17510 |
| | | Montreal | 21436 |
| | | Outaouais | 20237 |
| | | Abit.-Tem. | 19627 |
| | | C-Nord-Nv.-Q. | 22081 |
| | | New-Foundland | - |
| | | P.-E.-I. | - |
| | | Nova-Scotia | - |
| | | New-Brunswick | - |
| | | Ontario | 35441 |
| | | Manitoba | - |
| | | Saskatchewan | - |
| | | Alberta | - |
| | | Brt.-Columbia | - |
| USA | | North-East | 44847 |
| | | Center | 40993 |
| | | West | 55580 |

SOURCE : ENQUÊTE SUE LA PÊCHE 1985

# ANNEXE 4

# EVALUATION ECONOMIQUE DE LA PECHE RECREATIVE AU QUEBEC

## SECTION EVALUATION DE LA PRODUCTION DES PLANS D'EAU QUEBECOIS

PRESENTE A

LUC MICHAUD INC.

PAR LOGIMER INC.

47, DALHOUSIE

QUEBEC

G1K 8S3

JUIN 1987

TABLE DES MATIERES


| | Page |
|---|---|
| Introduction | 1 |
| Revue des travaux | 1 |
| Méthode d'évaluation relative de la production des plans d'eau québécois | 7 |
| Bibliographie | 11 |
| Annexe 1 | 14 |

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Répartition de treize sous-échantillons des lacs du Québec à l'intérieur de quatre classes de pH

Tableau 2 Concentrations moyennes en ions hydrogène, exprimées en unité de pH, pour les 13 secteurs à l'étude.

EVALUATION DE LA PRODUCTION DES PLANS D'EAU QUEBECOIS.

L'évaluation relative du potentiel halieutique disponible pour la pêche récréative au Québec peut être réalisée en tenant compte de la notion de ''qualité'' des plans d'eau. Afin d'améliorer la gestion de la pêche sportive et donc d'assurer aux générations actuelles et futures le maintien ou l'amélioration de la ressource piscicole québécoise, divers ministères (provinciaux et fédéraux) ont dans les années 80 tenté d'isoler les facteurs physiques ou chimiques pouvant déterminer le rendement potentiel des lacs et ses causes de fluctuation.

- Revue des travaux

En 1965, la relation existant entre la concentration en solides totaux dissous (qui représentent les apports en éléments nutritifs) et la profondeur moyenne a été définie par Ryder comme l'indice morphoédaphique. Ce rapport montre souvent une relation significative avec le rendement multi-spécifique des plans d'eau et peut donc servir comme outil de gestion des plans d'eau pour lesquels il a été reconnu valide ou des lacs respectant certaines caractéristiques.

Pour que l'indice de Ryder soit applicable les lacs choisis doivent avoir une superficie de plus de 200 hectares, être situés à une altitude inférieure à 600 m et dans la zone tempérée nord, être soumis à une pêche non-limitée d'intensité moyenne à forte et n'être peu ou pas affectés par des conditions environnementales particulières (dont la pollution ou tout autre stress) (Ryder, 1965; Ryder et al, 1974; Ryder, 1981).

L'indice morphoédaphique avait été établi à l'origine pour un ensemble de lacs de l'Amérique du Nord mais par la suite d'autres auteurs ont utilisé ce concept pour d'autres milieux et sous différents climats (Venkins et Morais, 1974; Henderson et al, 1973; Henderson et Welcome, 1974; Ryder et al, 1974).

Loranger et ses collaborateurs (1986) ont tenté de valider l'indice morphoédaphique de Ryder à partir des informations disponibles sur un certain nombre de lacs au Québec. Les auteurs concluent que cet indice est inefficace en tant que variable intégratrice de la qualité du milieu. Selon Minns et ses collaborateurs (1986), l'indice morphoédaphique n'est pas un indice de prédiction utile pour les lacs du Bouclier Canadien même si certains scientifiques croient en sa valeur pour prédire le rendement en poissons dans les lacs non-pollués.

De son côté, Frenette (1986) a tenté de corréler la biomasse de 17 lacs du Témiscamingue avec un indice comparable (conductivité/profondeur moyenne). L'analyse de ces résultats met en évidence une relation non-significative. La pente négative qui résulte de cette analyse pourrait toutefois être l'indice de la présence d'un stress biologique dans le milieu (Ryder et al, 1974 dans Frenette, 1986).

Frenette (1986) a aussi essayé de mettre en relation par régression linéaire simple la biomasse totale de poisson avec la profondeur moyenne, la superficie et la conductivité. Aucune de ces variables n'a pu expliquer la différence de biomasse observée.

Dans un deuxième temps, cet auteur (1986) a calculé une différence significative ($P < 0,005$) entre les biomasses ichtyologiques des lacs acides et des lacs non-acides. De plus, la relation entre la biomasse totale de poissons pêchés par unité d'effort et la concentration en ions hydrogène ($pH = \log 1/[H^+]$) des lacs a démontré que la biomasse ichtyologique diminue avec l'augmentation de l'acidité.

Cette relation établie que pour 17 petits lacs non-exploités du Témiscamingue, la biomasse totale par unité d'effort des différentes espèces de poisson est en moyenne 2,6 fois moins élevée dans les lacs acides que dans les lacs non-acides. Un échantillonnage plus récent dont les résultats seront publiés cette année montre que pour 36 autres lacs de la même région, la biomasse totale par unité d'effort est de 2,1 fois moins élevée dans les lacs acides (Frenette, comm.pers.). Par une régression multiple de la biomasse avec plusieurs variables chimiques et physiques on a pu déterminer que le pH, la profondeur moyenne et la couleur expliquaient près de 50% de la variance (Frenette, comm.pers.). Le pH étant toutefois le facteur qui contribue de façon maximale à celle-ci.

Frenette (1986) conclue que les effets toxiques de l'acidité pourraient affecter directement ou indirectement la survie des poisson tel que mis en évidence par l'appauvrissement de la diversité et de la biomasse ichtyologique en relation avec l'acidité du milieu.

Cette hypothèse a été reprise par Richard (1986) qui, par traitement des statistiques de la pêche sportive de 52 lacs de la ZEC des Martres, a révèlé par analyse discriminante que les problèmes d'exploitation des stocks étaient directement liés à l'acidité des lacs et à leur sensibilité à l'acidification.

Actuellement, aucun modèle d'évaluation de la biomasse ou de prédiction de la productivité halieutique globale des lacs n'existe au Québec. A la lumière des travaux récents il apparait cependant que la baisse du pH (augmentation de l'acidité) due aux précipitations acides est un facteur qui a déjà réduit la biomasse de poissons disponible à la pêche récréative dans nos lacs. Compte tenu de tous ces faits et compte tenu des différents paramètres disponibles pour notre analyse, il semble que la concentration en ions hydrogène (ou le pH) soit un paramètre clé pour évaluer de façon relative la réduction du potentiel halieutique disponible. M. J.J. Frenette travaille actuellement à l'élaboration d'un modèle qui incluerait l'acidité du plan d'eau (pH) comme variable explicative de la variance.

Etant donné que ce modèle n'existe pas, il est possible d'évaluer le potentiel biologique en terme de modification de la valeur économique brute. Un indice relatif à cette valeur estimera de façon approximative la proportion relative des pertes associées à celle-ci due aux précipitations acides.

- Méthode d'évaluation relative de la production des plans d'eau québécois

La méthode privilégiée par M. Yvon Richard (chercheur à la Direction des relevés aquatiques du Ministère de l'Environnement du Québec) consiste à définir quatre catégories de lacs en tenant compte du pH moyen de chaque lac, mesuré sur la dernière année ou les deux dernières années échantillonnées (données MENVIQ). Les lacs dont le pH est de plus de 6,0 sont considérés comme ayant une biomasse non affectée par l'acidité; ceux dont le pH se situe entre 5,6 et 6,0 sont considérés comme peu ou pas affectés par l'acidification; ceux dont le pH varie entre 5,1 et 5,5 sont considérés comme grandement affectés par l'acidification et ceux dont le pH est de 5,0 ou moins sont dits acidifiés.

Pour chacun des 13 secteurs, de 30 à 50 lacs ont été sélectionnés au hasard dans le répertoire hydrologique 1985 (MENVIQ). Les lacs échantillonnés pour la dernière fois avant 1975 étaient par la suite éliminé. Les secteurs A, D, E et F sont représentés par tous les lacs échantillonnés après 1975 mais certains secteurs sont définitivement sous-représentés.

Le pH moyen de chaque lac et de chaque zone a été calculé en faisant la moyenne des concentrations en ions hydrogène mesurées entre o et 1 m de la surface. Les pH moyens ont par la suite été compilés par zone de façon à évaluer la proportion des lacs à l'intérieur des quatres classes de pH décrites précédemment (tableau 1). La concentration moyenne des plans d'eau en ions hydrogène a été évaluée pour chaque secteur à l'étude (tableau 2).

La baisse relative de la biomasse imputable à l'acidité a été évaluée à l'aide de la relation présentée par Frenette (1986) où:

$$\log [BUE\ (g) + 1] = 3.42 - 0,16\ [H^+]$$

BUE = Biomasse par unité d'effort

$[H^+]$ = Concentration en ions hydrogène.

Cette relation n'est toutefois pas un modèle de prédiction. Elle a été établie pour 17 lacs de tête du Témiscamingue, de petite superficie, inexploitées et de faible couleur. Nous avons par la suite appliqué cette relation à l'ensemble du Québec.

TABLEAU -1-

REPARTITION DE TREIZE SOUS-ECHANTILLONS DES LACS DU OUEBEC A L'INTERIEUR DE QUATRE CALSSES DE pH

| SECTEUR | NOMBRE TOTAL DE LACS DANS LE SOUS-ECHANTILLON | LACS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | pH de + de 6 | | 5.6 ≤ pH ≤ 6.0 | | 5.1 ≤ pH ≤ 5.5 | | pH de 5 et - | |
| | | n | % | n | % | n | % | n | % |
| A | 14 * | 14 | 100 % | | | | | | |
| B | 22 * | 21 | 95.5 % | | | 1 | 4.5 % | | |
| C | 28 * | 27 | 96.4 % | 1 | 3.6 % | | | | |
| D | 1 ** | 1 | 100 % | | | | | | |
| E | 4 * | 3 | 75 % | 1 | 25 % | | | | |
| F | 21 * | 13 | 61.9 % | 6 | 28.6 % | 1 | 4.8 % | 1 | 4.8 % |
| G | 48 * | 38 | 79.2 % | 7 | 14.6 % | 2 | 4.2 % | 1 | 2.1 % |
| H | 45 * | 29 | 64.4 % | 12 | 26.7 % | 3 | 6.7 % | 1 | 2.1 % |
| I | 40 * | 12 | 30 % | 19 | 47.5 % | 6 | 15 % | 3 | 7.5 % |
| J | 44 * | 24 | 54.5 % | 12 | 27.3 % | 5 | 11.4 % | 3 | 6.8 % |
| K | 33 * | 24 | 72.7 % | 8 | 24.2 % | | | 1 | 3 % |
| L | 29 * | 18 | 62.1 % | 6 | 20.7 % | 1 | 3.4 % | 4 | 13.8% |
| M | 46 * | 26 | 56.5 % | 14 | 30.4 % | 3 | 6.5 % | 3 | 6.5 % |

* Derniers échantillonnages du Ministère de l'Environnement du Québec.

** Echantillonnages du Ministère de l'Environnement du Canada.

TABLEAU -2-

CONCENTRATIONS MOYENNES EN IONS HYDROGENE, EXPRIMEES EN UNITE DE pH, POUR LES 13 SECTEURS A L'ETUDE

| SECTEUR | NOMBRE TOTAL DE LACS DANS LE SOUS-ECHANTILLONNAGE | $[H^+]$ MOYENNE EXPRIMEE EN pH |
|---|---|---|
| A | 14 | 7.2 |
| B | 22 | 6.3 |
| C | 28 | 6.7 |
| D | 1 | 7.7 |
| E | 4 | 6.3 |
| F | 21 | 5.8 |
| G | 48 | 6.0 |
| H | 45 | 5.8 |
| I | 40 | 5.5 |
| J | 44 | 5.5 |
| K | 33 | 6.0 |
| L | 29 | 5.4 |
| M | 46 | 5.1 |

La biomasse exprimée comme le poids de l'ensemble des poissons prélevés par unité d'effort a été ici utilisée comme un indice de productivité ou une mesure démographique des effets de l'acidité sur les communautés ichtyologiques des lacs (Frenette, 1986). La biomasse par unité d'effort dans les lacs de pH de plus de 6,0 a été considérée comme la valeur témoin de la relation soit une biomasse multispécifique constante (BUE = 100%).

En appliquant la relation aux trois autres classes il résulte des biomasses relatives équivalentes à 67% ($5,6 \leq pH \leq 6,0$), 20% ($5,1 \leq pH \leq 5,5$) et 1% ($pH \leq 5,0$) de la biomasse multispécifique constante.

C'est donc dire qu'à l'intérieur de chaque zone la proportion de lacs qui, selon notre sous-échantillon, se situe dans la classe qui regroupe les lacs dont le pH varie par exemple entre 6,0 et 5,6, sera considéré comme ayant une biomasse réduite à 67% de sa biomasse théorique dans des conditions non-acide.

Il existe toutefois des incertitudes face à l'utilisation d'une telle relation dans une perspective prédictive. Aucun intervalle de confiance n'existe pour cette relation et il est impossible d'en évaluer la fiabilité car le nombre de lacs ayant servi à son élaboration est réduit. Il apparait toutefois possible de réajuster éventuellement l'interprétation des résultats après la publication des mesures effectuées récemment sur 36 autres lacs du Témiscamingue (Frenette comm. pers).

## BIBLIOGRAPHIE

ANONYME, 1986. Répertoire hydrologique 1985. Ministère de l'Environnement, Direction des relevés aquatiques. 148 p.

FRENETTE, J.J., 1986. Effet de l'acidité sur les communautés ichtyologiques de 17 lacs du Témiscamingue. Direction des relevés aquatiques, ministère de l'Environnement du Québec, Publication no. PA-23: 102 p.

JENKINS, R.M. et D.I. MORAIS. 1971. Reservoir sport fishing effort and harvest in relation to environmental variables. Am. Fish. Soc. Spec. Publ. No. 8: 371-384.

HENDERSON, H.H., R.A. RYDER et A.W. KUDHONGANIA. 1973. Assessing fishery potentials of lakes and reservoirs. J.Fish. Res.Board Can. 30: 2000- 2009.

HENDERSON, H.F. et R.L WELCOMME. 1974. The relationship of yield to morphoedaphic index and numbers of fishermen in African Inland fisheries. FAO. CIFA. occasional paper No. 1: 19 p.

LORANGER, S., P.P. HAZEL, B. SCHERRER et R. FORTIN. 1986. Applicabilité de l'indice morphoédaphique pour prédire le rendement de la péche sportive dans les lacs du territoire à accès contrôlé du Québec. Université du Québec à Montréal, pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Péche du Québec, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraiche, Québec. Rapp. tech. 86-06: 135 p.

MINNS, C.K.,J.R. M. KELSO, et M. G. Jchnson. 1986. Large-scale risk assessment of acid rain impacts on fisheries: models and lessons. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 900-921

RICHARD, Y., 1986. Effets de l'acidité sur les populations ichtyologiques de la ZEC des Martres, Charlevoix, Québec, Direction des relevés aquatiques, ministère de l'Environnement du Québec, Publication no. PA-22, Envirodoq No. 850741, 47 p.

RYDER, R.A., 1965. A method for estimating the potential fish production of North-temperate Lakes. Trans.Am.Fish.Soc. 94: 214-218.

RYDER, R.A.,S.R. KERR, K.H.LOFTUS, et H.A. REGIER. 1974. The morphoedaphic index, a fish yield estimator-review and evaluation. J.Fish. Res. Board Can. 31: 663-688

RYDER, R.A. 1981. The morphoedaphic Index - Use, Abuse, and fundamental Conceps. Trans. Am. Fish. Soc. 111: 154-164.

ANNEXE 1

Liste des pH et des superficies, et calcul de la biomasse par unité d'effort (selon la relation de Frenette, 1986) pour 375 lacs dans les 13 secteurs à l'étude.

| no.lac | (secteur) | secteur | ph | superficie 2 (ha) | dernière année échantillonnée | BUE ($) | PH * ha² | moyenne PH * ha² | BUE * ha² | moyenne BUE * ha² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3444 | 1 | a | 7.0 | 0.54 | 1984 | 2534.13 | 3.78 | | 1368.429 | |
| 3761 | 1 | a | 7.7 | 0.70 | 1980 | 2610.00 | 5.39 | | 1827.002 | |
| 3386 | 1 | a | 7.9 | 1.32 | 1983 | 2617.10 | 10.428 | | 3454.567 | |
| 3407 | 1 | a | 7.3 | 0.47 | 1984 | 2581.15 | 3.431 | | 1213.139 | |
| 3225 | 1 | a | 7.2 | 0.30 | 1983 | 2568.83 | 2.16 | | 770.6495 | |
| 1554 | 1 | a | 7.3 | 0.28 | 1980 | 2581.15 | 2.044 | | 722.7212 | |
| 3230 | 1 | a | 7.8 | 0.60 | 1984 | 2613.95 | 4.68 | | 1568.372 | |
| 3761 | 1 | a | 7.7 | 0.70 | 1980 | 2610.00 | 5.39 | | 1827.002 | |
| 2862 | 1 | a | 7.8 | 0.96 | 1980 | 2613.95 | 7.488 | | 2509.396 | |
| 1534 | 1 | a | 8.1 | 0.88 | 1984 | 2621.58 | 7.128 | | 2306.992 | |
| 3376 | 1 | a | 6.7 | 1.33 | 1983 | 2442.86 | 8.911 | | 3248.999 | |
| 3441 | 1 | a | 6.8 | 0.17 | 1983 | 2480.09 | 1.156 | | 421.6145 | |
| 1689 | 1 | a | 7.4 | 4.10 | 1979 | 2590.97 | 30.34 | | 10622.98 | |
| 3438 | 1 | a | 7.1 | 0.31 | 1984 | 2553.41 | 2.201 | 7.466587 | 791.5573 | 2579.259 |
| 3685 | 2 | b | 8.1 | 0.50 | 1976 | 2621.58 | 4.05 | | 1310.790 | |
| 2393 | 2 | b | 6.1 | 1.22 | 1978 | 1961.94 | 7.442 | | 2393.569 | |
| 1611 | 2 | b | 6.5 | 7.40 | 1979 | 2340.01 | 48.1 | | 17316.08 | |
| 1501 | 2 | b | 6.7 | 1.20 | 1980 | 2442.86 | 8.04 | | 2931.428 | |
| 2354 | 2 | b | 6.5 | 6.30 | 1976 | 2340.01 | 40.95 | | 14742.07 | |
| 1498 | 2 | b | 6.5 | 2.51 | 1981 | 2340.01 | 16.315 | | 5873.429 | |
| 3188 | 2 | b | 7.3 | 1.30 | 1979 | 2581.15 | 9.49 | | 3355.491 | |
| 1726 | 2 | b | 7.7 | 0.72 | 1979 | 2610.00 | 5.544 | | 1879.203 | |
| 1864 | 2 | b | 7.7 | 2.33 | 1984 | 2610.00 | 17.941 | | 6081.309 | |
| 1764 | 2 | b | 5.1 | 0.45 | 1984 | 139.95 | 2.295 | | 62.97892 | |
| 1903 | 2 | b | 7.2 | 1.88 | 1978 | 2568.83 | 13.536 | | 4829.403 | |
| 1852 | 2 | b | 8.3 | 0.70 | 1976 | 2624.42 | 5.81 | | 1837.091 | |
| 3542 | 2 | b | 7.3 | 0.54 | 1979 | 2581.15 | 3.942 | | 1393.819 | |
| 1850 | 2 | b | 7.5 | 3.60 | 1984 | 2598.80 | 27 | | 9355.688 | |
| 2756 | 2 | b | 6.5 | 0.41 | 1984 | 2340.01 | 2.665 | | 959.4047 | |
| 3599 | 2 | b | 7.6 | 1.05 | 1979 | 2605.04 | 7.98 | | 2735.291 | |
| 1843 | 2 | b | 7.7 | 2.43 | 1984 | 2610.00 | 18.711 | | 6342.310 | |
| 1628 | 2 | b | 7.1 | 0.13 | 1982 | 2553.41 | 0.923 | | 331.9434 | |
| 3577 | 2 | b | 7.5 | 0.39 | 1984 | 2598.80 | 2.925 | | 1013.532 | |
| 3681 | 2 | b | 8.0 | 0.40 | 1976 | 2619.60 | 3.2 | | 1047.828 | |
| 3659 | 2 | b | 8.1 | 5.70 | 1976 | 2621.58 | 46.17 | | 14943.01 | |
| 3382 | 2 | b | 7.6 | 0.86 | 1980 | 2605.04 | 6.536 | 7.129105 | 2240.333 | 2450.643 |
| 35926 | 3 | c | 7.5 | 4.70 | 1985 | 2598.80 | 35.25 | | 12214.37 | |
| 1520 | 3 | c | 7.4 | 0.28 | 1982 | 2590.97 | 2.072 | | 725.4721 | |
| 1517 | 3 | c | 5.7 | 2.00 | 1983 | 1260.12 | 11.4 | | 2520.249 | |
| 1492 | 3 | c | 6.5 | 2.80 | 1983 | 2340.01 | 18.2 | | 6552.032 | |
| 1819 | 3 | c | 7.0 | 1.80 | 1983 | 2534.13 | 12.6 | | 4561.431 | |
| 2611 | 3 | c | 6.9 | 0.16 | 1982 | 2510.06 | 1.104 | | 401.6096 | |
| 1822 | 3 | c | 6.9 | 4.14 | 1980 | 2510.06 | 28.566 | | 10391.65 | |
| 1803 | 3 | c | 6.9 | 1.86 | 1980 | 2510.06 | 12.834 | | 4668.712 | |
| 1706 | 3 | c | 6.7 | 1.04 | 1984 | 2442.86 | 6.968 | | 2540.571 | |
| 2245 | 3 | c | 6.5 | 0.18 | 1982 | 2340.01 | 1.17 | | 421.2020 | |
| 2602 | 3 | c | 7.1 | 1.98 | 1980 | 2553.41 | 14.058 | | 5055.753 | |
| 1817 | 3 | c | 7.1 | 0.84 | 1980 | 2553.41 | 5.964 | | 2144.865 | |
| 26887 | 3 | c | 6.4 | 1.23 | 1980 | 2270.45 | 7.872 | | 2792.651 | |
| 1799 | 3 | c | 6.7 | 0.34 | 1980 | 2442.86 | 2.278 | | 830.5714 | |
| 36420 | 3 | c | 7.5 | 0.90 | 1980 | 2598.80 | 6.75 | | 2338.922 | |
| 1735 | 3 | c | 6.9 | 1.11 | 1980 | 2510.06 | 7.659 | | 2786.167 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1807 | 3 | c | 7.2 | 31.42 | 1984 | 2568.83 | 226.224 | | 80712.69 | |
| 1513 | 3 | c | 6.8 | 2.51 | 1980 | 2480.09 | 17.068 | | 6225.014 | |
| 1325 | 3 | c | 7.4 | 2.38 | 1984 | 2590.97 | 17.612 | | 6166.513 | |
| 2572 | 3 | c | 7.3 | 0.69 | 1985 | 2581.15 | 5.037 | | 1780.991 | |
| 1473 | 3 | c | 6.4 | 0.46 | 1980 | 2270.45 | 2.944 | | 1044.406 | |
| 1754 | 3 | c | 7.5 | 4.92 | 1984 | 2598.80 | 36.9 | | 12786.10 | |
| 1531 | 3 | c | 6.6 | 0.56 | 1983 | 2396.78 | 3.696 | | 1342.198 | |
| 1814 | 3 | c | 7.3 | 0.64 | 1980 | 2581.15 | 4.672 | | 1651.934 | |
| 4795 | 3 | c | 6.9 | 0.31 | 1983 | 2510.06 | 2.139 | | 778.1187 | |
| 1330 | 3 | c | 6.5 | 0.08 | 1982 | 2340.01 | 0.52 | | 187.2009 | |
| 1791 | 3 | c | 6.9 | 2.50 | 1983 | 2510.06 | 17.25 | | 6275.151 | |
| 1516 | 3 | c | 7.2 | 0.60 | 1980 | 2568.83 | 4.32 | 7.084453 | 1541.299 | 2505.009 |
| t-pierre | 4 | d | 7.7 | | 1979 | 2610.00 | | 7.7 | 522000.8 | 2610 |
| 35968 | 5 | e | 8.2 | 0.10 | 1977 | 2623.16 | 0.82 | | 262.3160 | |
| 1409 | 5 | e | 5.9 | 0.21 | 1981 | 1653.14 | 1.239 | | 347.1591 | |
| 1472 | 5 | e | 7.6 | 14.60 | 1984 | 2605.04 | 110.96 | | 38033.57 | |
| 2686 | 5 | e | 6.2 | 0.02 | 1978 | 2083.72 | 0.124 | 7.578231 | 41.67431 | 2591.073 |
| 4743 | 6 | f | 6.1 | 0.16 | 1983 | 1961.94 | 0.976 | | 313.9107 | |
| 766 | 6 | f | 4.9 | 0.34 | 1981 | 24.45 | 1.666 | | 8.313628 | |
| 1401 | 6 | f | 6.2 | 1.93 | 1976 | 2083.72 | 11.966 | | 4021.571 | |
| 1404 | 6 | f | 6.5 | 3.50 | 1984 | 2340.01 | 22.75 | | 8190.040 | |
| 1420 | 6 | f | 7.0 | 1.58 | 1976 | 2534.13 | 11.06 | | 4003.922 | |
| 4340 | 6 | f | 6.7 | 0.26 | 1983 | 2442.86 | 1.742 | | 635.1428 | |
| 737 | 6 | f | 5.7 | 0.90 | 1981 | 1260.12 | 5.13 | | 1134.112 | |
| 735 | 6 | f | 5.4 | 1.20 | 1976 | 605.78 | 6.48 | | 726.9314 | |
| 1356 | 6 | f | 6.2 | 2.60 | 1976 | 2083.72 | 16.12 | | 5417.660 | |
| 102 | 6 | f | 6.2 | 0.90 | 1976 | 2083.72 | 5.58 | | 1875.344 | |
| 773 | 6 | f | 6.6 | 1.00 | 1976 | 2396.78 | 6.6 | | 2396.782 | |
| 4303 | 6 | f | 5.9 | 0.44 | 1978 | 1653.14 | 2.596 | | 727.3810 | |
| 124 | 6 | f | 5.8 | 0.50 | 1976 | 1465.96 | 2.9 | | 732.9780 | |
| 177 | 6 | f | 5.6 | 0.50 | 1980 | 1041.55 | 2.8 | | 520.7765 | |
| 144 | 6 | f | 6.0 | 0.50 | 1976 | 1818.70 | 3 | | 909.3504 | |
| 395 | 6 | f | 6.8 | 2.00 | 1976 | 2480.09 | 13.6 | | 4960.170 | |
| 1367 | 6 | f | 6.4 | 1.34 | 1976 | 2270.45 | 8.576 | | 3042.400 | |
| 1349 | 6 | f | 6.9 | 0.50 | 1976 | 2510.06 | 3.45 | | 1255.030 | |
| 4731 | 6 | f | 6.7 | 0.54 | 1983 | 2442.86 | 3.618 | | 1319.142 | |
| 1402 | 6 | f | 6.9 | 4.00 | 1984 | 2510.06 | 27.6 | | 10040.24 | |
| 4758 | 6 | f | 5.8 | 3.00 | 1976 | 1465.96 | 17.4 | 6.342000 | 4397.868 | 2045.109 |
| 331 | 7 | g | 6.4 | 0.90 | 1979 | 2270.45 | 5.76 | | 2043.403 | |
| 4411 | 7 | g | 7.1 | 1.10 | 1977 | 2553.41 | 7.81 | | 2808.751 | |
| 4574 | 7 | g | 6.5 | 0.44 | 1976 | 2340.01 | 2.86 | | 1029.605 | |
| 6243 | 7 | g | 7.6 | 3.10 | 1984 | 2605.04 | 23.56 | | 8075.622 | |
| 841 | 7 | g | 7.2 | 7.41 | 1978 | 2568.83 | 53.352 | | 19035.04 | |
| 6593 | 7 | g | 6.9 | 0.70 | 1976 | 2510.06 | 4.83 | | 1757.042 | |
| 6355 | 7 | g | 6.0 | 1.50 | 1980 | 1818.70 | 9 | | 2728.051 | |
| 6387 | 7 | g | 6.8 | 0.40 | 1976 | 2480.09 | 2.72 | | 992.0341 | |
| 7060 | 7 | g | 6.5 | 0.34 | 1983 | 2340.01 | 2.21 | | 795.6039 | |
| 4038 | 7 | g | 7.2 | 0.47 | 1983 | 2568.83 | 3.384 | | 1207.350 | |
| 7217 | 7 | g | 5.3 | 0.75 | 1985 | 414.05 | 3.975 | | 310.5375 | |
| 6682 | 7 | g | 4.8 | 0.05 | 1982 | 6.66 | 0.24 | | 0.332948 | |
| 7064 | 7 | g | 6.5 | 0.78 | 1985 | 2340.01 | 5.07 | | 1823.209 | |
| 7071 | 7 | g | 5.6 | 0.34 | 1983 | 1041.55 | 1.904 | | 354.1280 | |
| 6337 | 7 | g | 6.3 | 0.70 | 1985 | 2185.80 | 4.41 | | 1530.063 | |
| 6520 | 7 | g | 6.5 | 1.73 | 1980 | 2340.01 | 11.245 | | 4048.219 | |
| 4134 | 7 | g | 6.2 | 2.60 | 1980 | 2083.72 | 16.12 | | 5417.660 | |
| 2756 | 7 | g | 5.8 | 0.10 | 1982 | 1465.96 | 0.58 | | 146.3956 | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6961 | 7 | g | 6.5 | 1.10 | 1978 | 2340.01 | 7.15 | 2574.012 | |
| 4164 | 7 | g | 7.9 | 0.42 | 1977 | 2617.10 | 3.318 | 1099.180 | |
| 4388 | 7 | g | 6.1 | 0.00 | 1983 | 1961.94 | 0.488 | 156.9553 | |
| 4422 | 7 | g | 6.3 | 0.13 | 1983 | 2185.80 | 0.819 | 284.1546 | |
| 502 | 7 | g | 7.2 | 7.38 | 1976 | 2568.83 | 53.136 | 18957.97 | |
| 621 | 7 | g | 6.6 | 3.90 | 1979 | 2396.78 | 25.74 | 9347.452 | |
| 4435 | 7 | g | 7.0 | 0.39 | 1980 | 2534.13 | 2.73 | 988.3101 | |
| 6321 | 7 | g | 6.0 | 0.13 | 1983 | 1818.70 | 0.78 | 236.4311 | |
| 928 | 7 | g | 5.9 | 0.78 | 1985 | 1653.14 | 4.602 | 1289.448 | |
| 4412 | 7 | g | 6.6 | 1.40 | 1977 | 2396.78 | 9.24 | 3355.495 | |
| 2082 | 7 | g | 5.4 | 1.10 | 1980 | 605.78 | 5.94 | 666.3538 | |
| 6779 | 7 | g | 6.1 | 1.26 | 1980 | 1961.94 | 7.686 | 2472.047 | |
| 6206 | 7 | g | 6.4 | 2.90 | 1979 | 2270.45 | 18.56 | 6584.300 | |
| 142 | 7 | g | 6.1 | 0.30 | 1976 | 1961.94 | 1.83 | 588.5826 | |
| 39215 | 7 | g | 7.3 | 0.10 | 1980 | 2581.15 | 0.73 | 258.1147 | |
| 6288 | 7 | g | 6.4 | 0.85 | 1983 | 2270.45 | 5.44 | 1929.881 | |
| 2217 | 7 | g | 8.3 | 0.21 | 1977 | 2624.42 | 1.743 | 551.1273 | |
| 849 | 7 | g | 6.5 | 1.00 | 1980 | 2340.01 | 6.5 | 2340.011 | |
| 581 | 7 | g | 7.7 | 46.53 | 1978 | 2610.00 | 358.281 | 121443.4 | |
| 4442 | 7 | g | 8.0 | 0.98 | 1976 | 2619.60 | 7.84 | 2567.203 | |
| 6547 | 7 | g | 6.4 | 0.26 | 1982 | 2270.45 | 1.664 | 590.3165 | |
| 6618 | 7 | g | 5.6 | 0.15 | 1982 | 1041.55 | 0.84 | 156.2329 | |
| 7078 | 7 | g | 6.3 | 0.56 | 1983 | 2185.80 | 3.528 | 1224.050 | |
| 1162 | 7 | g | 6.3 | 307.17 | 1983 | 2185.80 | 1935.171 | 671413.6 | |
| 4466 | 7 | g | 8.3 | 0.31 | 1980 | 2624.42 | 2.573 | 813.5689 | |
| 6277 | 7 | g | 6.6 | 0.54 | 1983 | 2396.78 | 3.564 | 1294.262 | |
| 4511 | 7 | g | 7.1 | 3.70 | 1977 | 2553.41 | 26.27 | 9447.620 | |
| 4215 | 7 | g | 7.4 | 2.20 | 1976 | 2590.97 | 16.28 | 5700.138 | |
| 6327 | 7 | g | 5.8 | 0.18 | 1983 | 1465.96 | 1.044 | 263.8720 | |
| 4505 | 7 | g | 6.4 | 0.20 | 1982 | 2270.45 | 1.28 | 6.527505 | 454.0896 2253.683 |
| 531 | 8 | h | 6.7 | 5.10 | 1979 | 2442.86 | 34.17 | 12458.57 | |
| 15144 | 8 | h | 6.4 | 0.05 | 1982 | 2270.45 | 0.32 | 113.5224 | |
| 5323 | 8 | h | 6.4 | 0.75 | 1983 | 2270.45 | 4.8 | 1702.836 | |
| 5303 | 8 | h | 6.1 | 0.10 | 1982 | 1961.94 | 0.61 | 196.1942 | |
| 9384 | 8 | h | 6.5 | 3.40 | 1978 | 2340.01 | 22.1 | 7956.039 | |
| 6029 | 8 | h | 6.2 | 0.08 | 1982 | 2083.72 | 0.496 | 166.6972 | |
| 11496 | 8 | h | 5.7 | 0.13 | 1982 | 1260.12 | 0.741 | 163.8162 | |
| 9845 | 8 | h | 6.1 | 5.91 | 1984 | 1961.94 | 36.051 | 11595.07 | |
| 423 | 8 | h | 6.7 | 0.23 | 1983 | 2442.86 | 1.541 | 561.8571 | |
| 9815 | 8 | h | 5.1 | 3.20 | 1979 | 139.95 | 16.32 | 447.8501 | |
| 9286 | 8 | h | 5.9 | 0.26 | 1980 | 1653.14 | 1.534 | 429.8160 | |
| 8956 | 8 | h | 5.5 | 0.91 | 1980 | 819.42 | 5.005 | 745.6710 | |
| 464 | 8 | h | 6.0 | 3.29 | 1983 | 1818.70 | 19.74 | 5983.525 | |
| 4825 | 8 | h | 6.7 | 0.36 | 1983 | 2442.86 | 2.412 | 879.4285 | |
| 1605 | 8 | h | 6.0 | 14.50 | 1984 | 1818.70 | 87 | 26371.16 | |
| 4926 | 8 | h | 5.9 | 3.30 | 1976 | 1653.14 | 19.47 | 5455.337 | |
| 9832 | 8 | h | 6.5 | 0.70 | 1980 | 2340.01 | 4.55 | 1638.008 | |
| 9058 | 8 | h | 6.9 | 0.75 | 1980 | 2510.06 | 5.175 | 1882.545 | |
| 5493 | 8 | h | 6.6 | 0.30 | 1978 | 2396.78 | 1.98 | 719.0348 | |
| 8589 | 8 | h | 5.6 | 0.36 | 1980 | 1041.55 | 2.016 | 374.9591 | |
| 404 | 8 | h | 6.2 | 12.00 | 1976 | 2083.72 | 74.4 | 25004.58 | |
| 9463 | 8 | h | 5.3 | 0.60 | 1986 | 414.05 | 3.18 | 248.4300 | |
| 771 | 8 | h | 6.1 | 1.00 | 1976 | 1961.94 | 6.1 | 1961.942 | |
| 9470 | 8 | h | 6.4 | 0.10 | 1982 | 2270.45 | 0.64 | 227.0448 | |
| 9304 | 8 | h | 6.7 | 0.15 | 1980 | 2442.86 | 1.005 | 366.4285 | |
| 9740 | 8 | h | 6.4 | 0.50 | 1980 | 2270.45 | 3.2 | 1135.224 | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16308 | 8 | h | 4.6 | 0.13 | 1980 | -0.75 | 0.598 | -0.09727 | |
| 8408 | 8 | h | 6.6 | 0.41 | 1980 | 2396.78 | 2.706 | 982.6808 | |
| 9151 | 8 | h | 5.6 | 0.46 | 1980 | 1041.55 | 2.576 | 479.1144 | |
| 5203 | 8 | h | 6.6 | 1.00 | 1976 | 2396.78 | 6.6 | 2396.782 | |
| 5397 | 8 | h | 6.4 | 0.98 | 1985 | 2270.45 | 6.272 | 2225.039 | |
| 5141 | 8 | h | 6.6 | 0.23 | 1980 | 2396.78 | 1.518 | 551.2600 | |
| 8434 | 8 | h | 6.0 | 0.78 | 1982 | 1818.70 | 4.68 | 1418.586 | |
| 393 | 8 | h | 6.3 | 1.76 | 1976 | 2185.80 | 11.088 | 3847.016 | |
| 8591 | 8 | h | 6.1 | 1.70 | 1980 | 1961.94 | 10.37 | 3335.301 | |
| 733 | 8 | h | 5.8 | 13.75 | 1980 | 1465.96 | 79.75 | 20156.89 | |
| 5953 | 8 | h | 6.0 | 0.03 | 1982 | 1818.70 | 0.18 | 54.56102 | |
| 20936 | 8 | h | 6.0 | 0.10 | 1982 | 1818.70 | 0.6 | 181.8700 | |
| 5201 | 8 | h | 6.4 | 0.50 | 1986 | 2270.45 | 3.2 | 1135.224 | |
| 5179 | 8 | h | 6.9 | 0.44 | 1983 | 2510.06 | 3.036 | 1104.426 | |
| 8675 | 8 | h | 7.0 | 1.60 | 1980 | 2534.13 | 11.2 | 4054.605 | |
| 3643 | 8 | h | 6.3 | 0.36 | 1984 | 2185.80 | 2.268 | 786.8897 | |
| 818 | 8 | h | 6.8 | 3.30 | 1979 | 2480.09 | 22.44 | 8184.281 | |
| 5080 | 8 | h | 6.7 | 0.10 | 1982 | 2442.86 | 0.67 | 244.2857 | |
| 9553 | 8 | h | 5.9 | 5.50 | 1978 | 1653.14 | 32.45 | 6.107481 | 9092.263 1854.065 |
| 7703 | 9 | i | 6.6 | 0.13 | 1981 | 2396.78 | 0.858 | 311.5817 | |
| 55492 | 9 | i | 5.7 | 0.10 | 1982 | 1260.12 | 0.57 | 126.0126 | |
| 8014 | 9 | i | 6.5 | 0.26 | 1981 | 2340.01 | 1.69 | 608.4030 | |
| 7406 | 9 | i | 5.7 | 0.28 | 1983 | 1260.12 | 1.596 | 352.8349 | |
| 8917 | 9 | i | 6.1 | 3.90 | 1980 | 1961.94 | 23.79 | 7651.574 | |
| 8700 | 9 | i | 6.0 | 0.64 | 1980 | 1818.70 | 3.84 | 1163.368 | |
| 8157 | 9 | i | 6.1 | 0.10 | 1981 | 1961.94 | 0.61 | 196.1942 | |
| 2545 | 9 | i | 4.8 | 0.03 | 1982 | 6.66 | 0.144 | 0.199769 | |
| 830 | 9 | i | 5.7 | 8.11 | 1982 | 1260.12 | 46.227 | 10219.61 | |
| 12635 | 9 | i | 5.9 | 0.10 | 1981 | 1653.14 | 0.59 | 165.3138 | |
| 7797 | 9 | i | 5.7 | 0.23 | 1981 | 1260.12 | 1.311 | 285.8286 | |
| 12211 | 9 | i | 5.6 | 0.10 | 1981 | 1041.55 | 0.56 | 104.1553 | |
| 12760 | 9 | i | 6.3 | 0.18 | 1981 | 2185.80 | 1.134 | 393.4448 | |
| 7435 | 9 | i | 6.2 | 0.10 | 1981 | 2083.72 | 0.62 | 208.3715 | |
| 2519 | 9 | i | 4.7 | 0.16 | 1983 | 0.69 | 0.752 | 0.110209 | |
| 7374 | 9 | i | 5.2 | 1.80 | 1976 | 256.32 | 9.36 | 461.3703 | |
| 5955 | 9 | i | 5.9 | 0.03 | 1982 | 1653.14 | 0.177 | 49.59416 | |
| 8326 | 9 | i | 6.1 | 0.13 | 1982 | 1961.94 | 0.793 | 255.0524 | |
| 8271 | 9 | i | 5.8 | 0.10 | 1982 | 1465.96 | 0.58 | 146.5956 | |
| 8088 | 9 | i | 5.8 | 0.20 | 1981 | 1465.96 | 1.16 | 293.1912 | |
| 9334 | 9 | i | 5.3 | 1.34 | 1980 | 414.05 | 7.102 | 554.8270 | |
| 12869 | 9 | i | 6.5 | 0.21 | 1981 | 2340.01 | 1.365 | 491.4024 | |
| 7688 | 9 | i | 6.4 | 0.26 | 1981 | 2270.45 | 1.664 | 590.3165 | |
| 12536 | 9 | i | 6.0 | 0.18 | 1981 | 1818.70 | 1.08 | 327.3661 | |
| 7704 | 9 | i | 6.4 | 0.18 | 1981 | 2270.45 | 1.152 | 408.6806 | |
| 92135 | 9 | i | 5.2 | 0.10 | 1986 | 256.32 | 0.52 | 25.63168 | |
| 1585 | 9 | i | 5.9 | 4.00 | 1979 | 1653.14 | 23.6 | 6612.554 | |
| 6092 | 9 | i | 5.1 | 0.80 | 1977 | 139.95 | 4.08 | 111.9625 | |
| 6079 | 9 | i | 5.6 | 0.10 | 1982 | 1041.55 | 0.56 | 104.1553 | |
| 25764 | 9 | i | 6.3 | 0.03 | 1982 | 2185.80 | 0.189 | 65.57414 | |
| 12034 | 9 | i | 6.0 | 0.50 | 1981 | 1818.70 | 3 | 909.3504 | |
| 4405 | 9 | i | 6.6 | 1.70 | 1977 | 2396.78 | 11.22 | 4074.530 | |
| 1042 | 9 | i | 5.9 | 1.00 | 1977 | 1653.14 | 5.9 | 1653.138 | |
| 8026 | 9 | i | 5.9 | 0.13 | 1981 | 1653.14 | 0.767 | 214.9080 | |
| 7460 | 9 | i | 5.3 | 0.21 | 1981 | 414.05 | 1.113 | 86.95050 | |
| 6062 | 9 | i | 4.8 | 0.26 | 1982 | 6.66 | 1.248 | 1.731234 | |
| 7388 | 9 | i | 5.7 | 0.16 | 1982 | 1260.12 | 0.912 | 201.6199 | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8392 | 9 | i | 5.8 | 0.06 | 1982 | 1465.96 | 0.348 | | 87.95736 | |
| | 2542 | 9 | i | 5.3 | 0.30 | 1982 | 414.05 | 1.39 | | 124.2150 | |
| | 11769 | 9 | i | 5.8 | 0.23 | 1981 | 1465.96 | 1.334 | 5.807456 | 337.1698 | 1406.312 |
| 9613 | | 10 | j | 5.6 | 0.10 | 1982 | 1041.55 | 0.56 | | 104.1553 | |
| | 96814 | 10 | j | 5.2 | 0.10 | 1984 | 256.32 | 0.52 | | 25.63168 | |
| | 10578 | 10 | j | 5.6 | 4.12 | 1979 | 1041.55 | 23.072 | | 4291.198 | |
| | 10680 | 10 | j | 5.0 | 0.85 | 1985 | 65.07 | 4.25 | | 55.30894 | |
| | 19511 | 10 | j | 6.6 | 0.10 | 1982 | 2396.78 | 0.66 | | 239.6782 | |
| | 1129 | 10 | j | 5.2 | 7.40 | 1983 | 256.32 | 38.48 | | 1896.744 | |
| | 10737 | 10 | j | 7.3 | 13.50 | 1978 | 2581.15 | 98.55 | | 34845.48 | |
| | 1133 | 10 | j | 7.2 | 8.32 | 1978 | 2568.83 | 59.904 | | 21372.67 | |
| | 23499 | 10 | j | 6.5 | 0.47 | 1985 | 2340.01 | 3.055 | | 1099.805 | |
| | 10865 | 10 | j | 5.4 | 0.54 | 1985 | 605.78 | 2.916 | | 327.1191 | |
| | 17546 | 10 | j | 5.8 | 0.10 | 1986 | 1465.96 | 0.58 | | 146.5956 | |
| | 10694 | 10 | j | 6.5 | 21.10 | 1984 | 2340.01 | 137.15 | | 49374.24 | |
| | 77 | 10 | j | 6.5 | 72.50 | 1977 | 2340.01 | 471.25 | | 169650.8 | |
| | 10916 | 10 | j | 5.7 | 0.93 | 1986 | 1260.12 | 5.301 | | 1171.915 | |
| | 10717 | 10 | j | 6.2 | 0.10 | 1982 | 2083.72 | 0.62 | | 208.3715 | |
| | 10705 | 10 | j | 6.9 | 5.20 | 1978 | 2510.06 | 35.88 | | 13052.31 | |
| | 1184 | 10 | j | 7.1 | 20.60 | 1978 | 2553.41 | 146.26 | | 52600.26 | |
| | 19588 | 10 | j | 6.4 | 0.10 | 1982 | 2270.45 | 0.64 | | 227.0448 | |
| | 1174 | 10 | j | 5.9 | 7.63 | 1980 | 1653.14 | 45.017 | | 12613.44 | |
| | 7263 | 10 | j | 4.8 | 0.91 | 1985 | 6.66 | 4.368 | | 6.059671 | |
| | 6970 | 10 | j | 6.8 | 1.80 | 1978 | 2480.09 | 12.24 | | 4464.153 | |
| | 5398 | 10 | j | 6.2 | 1.20 | 1977 | 2083.72 | 7.44 | | 2500.458 | |
| | 10829 | 10 | j | 5.9 | 0.10 | 1982 | 1653.14 | 0.59 | | 165.3138 | |
| | 7015 | 10 | j | 6.2 | 1.24 | 1982 | 2083.72 | 7.688 | | 2583.867 | |
| | 10854 | 10 | j | 5.9 | 0.57 | 1985 | 1653.14 | 3.363 | | 942.2890 | |
| | 10855 | 10 | j | 5.9 | 0.73 | 1985 | 1653.14 | 4.307 | | 1205.791 | |
| | 1189 | 10 | j | 5.9 | 26.50 | 1977 | 1653.14 | 156.35 | | 43808.17 | |
| | 10516 | 10 | j | 5.1 | 0.10 | 1984 | 139.95 | 0.51 | | 13.99531 | |
| | 6 | 10 | j | 6.2 | 13.80 | 1980 | 2083.72 | 85.56 | | 28755.27 | |
| | 7037 | 10 | j | 6.2 | 2.18 | 1982 | 2083.72 | 13.516 | | 4542.500 | |
| | 65 | 10 | j | 7.1 | 61.30 | 1984 | 2553.41 | 435.23 | | 156524.0 | |
| | 10806 | 10 | j | 6.1 | 2.85 | 1978 | 1961.94 | 17.385 | | 5591.534 | |
| | 1939 | 10 | j | 6.8 | 0.40 | 1983 | 2480.09 | 2.72 | | 992.0341 | |
| | 6981 | 10 | j | 6.4 | 0.67 | 1982 | 2270.45 | 4.288 | | 1521.200 | |
| | 18846 | 10 | j | 4.3 | 1.90 | 1980 | -1.00 | 8.17 | | -1.89995 | |
| | 19547 | 10 | j | 6.7 | 1.20 | 1982 | 2442.86 | 8.04 | | 2931.428 | |
| | 18653 | 10 | j | 6.2 | 0.10 | 1982 | 2083.72 | 0.62 | | 208.3715 | |
| | 10508 | 10 | j | 6.0 | 0.85 | 1985 | 1818.70 | 5.1 | | 1545.895 | |
| | 9963 | 10 | j | 6.0 | 1.33 | 1980 | 1818.70 | 7.98 | | 2418.872 | |
| | 24856 | 10 | j | 5.5 | 0.10 | 1982 | 819.42 | 0.55 | | 81.94187 | |
| | 7007 | 10 | j | 6.1 | 0.08 | 1982 | 1961.94 | 0.488 | | 156.9553 | |
| | 1165 | 10 | j | 6.5 | 31.29 | 1977 | 2340.01 | 203.385 | | 73218.96 | |
| | 9662 | 10 | j | 5.9 | 0.56 | 1980 | 1653.14 | 3.304 | | 925.7576 | |
| | 10624 | 10 | j | 6.5 | 3.60 | 1978 | 2340.01 | 23.4 | 6.553199 | 8424.041 | 2214.937 |
| | 35753 | 11 | k | 6.5 | 0.13 | 1983 | 2340.01 | 0.845 | | 304.2015 | |
| 5283 | | 11 | k | 5.7 | 0.10 | 1980 | 1260.12 | 0.57 | | 126.0124 | |
| | 17365 | 11 | k | 5.7 | 1.10 | 1983 | 1260.12 | 6.27 | | 1386.137 | |
| | 19864 | 11 | k | 6.3 | 7.90 | 1976 | 2185.80 | 49.77 | | 17267.85 | |
| 5252 | | 11 | k | 6.4 | 0.10 | 1980 | 2270.45 | 0.64 | | 227.0448 | |
| | 18927 | 11 | k | 6.1 | 0.47 | 1978 | 1961.94 | 2.867 | | 922.1127 | |
| | 12828 | 11 | k | 6.6 | 0.13 | 1981 | 2396.78 | 0.858 | | 311.5817 | |
| | 8220 | 11 | k | 6.3 | 2.97 | 1978 | 2185.80 | 18.711 | | 6491.840 | |
| 7948 | | 11 | k | 5.9 | 0.10 | 1985 | 1653.14 | 0.59 | | 165.3138 | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 19908 | 11 | k | 5.0 | 18.90 | 1983 | 65.07 | 94.5 | | 1229.810 | |
| | 297 | 11 | k | 6.4 | 5.46 | 1981 | 2270.45 | 34.944 | | 12396.64 | |
| | 7712 | 11 | k | 7.1 | 0.26 | 1983 | 2553.41 | 1.846 | | 663.8868 | |
| | 255 | 11 | k | 6.9 | 2.10 | 1979 | 2510.06 | 14.49 | | 5271.127 | |
| | 250 | 11 | k | 7.1 | 2.02 | 1977 | 2553.41 | 14.342 | | 5157.889 | |
| | 35811 | 11 | k | 5.7 | 0.13 | 1984 | 1260.12 | 0.741 | | 163.8162 | |
| | 261 | 11 | k | 6.6 | 7.60 | 1978 | 2396.78 | 50.16 | | 18215.54 | |
| | 7923 | 11 | k | 6.5 | 0.16 | 1981 | 2340.01 | 1.04 | | 374.4018 | |
| | 16992 | 11 | k | 6.5 | 3.20 | 1983 | 2340.01 | 20.8 | | 7488.036 | |
| | 17081 | 11 | k | 7.8 | 0.05 | 1980 | 2613.95 | 0.39 | | 130.6977 | |
| | 19681 | 11 | k | 5.8 | 1.49 | 1977 | 1465.96 | 8.642 | | 2184.274 | |
| | 13362 | 11 | k | 6.2 | 0.62 | 1984 | 2083.72 | 3.844 | | 1291.903 | |
| | 8147 | 11 | k | 6.3 | 0.10 | 1981 | 2185.80 | 0.63 | | 218.5804 | |
| | 86676 | 11 | k | 6.8 | 0.10 | 1980 | 2480.09 | 0.68 | | 248.0085 | |
| | 28304 | 11 | k | 6.3 | 19.50 | 1983 | 2185.80 | 122.85 | | 42623.19 | |
| | 35703 | 11 | k | 6.4 | 0.05 | 1983 | 2270.45 | 0.32 | | 113.5224 | |
| | 17112 | 11 | k | 6.8 | 0.56 | 1983 | 2480.09 | 3.808 | | 1388.847 | |
| | 38665 | 11 | k | 5.9 | 0.10 | 1980 | 1653.14 | 0.59 | | 165.3138 | |
| | 669 | 11 | k | 6.4 | 6.31 | 1978 | 2270.45 | 40.384 | | 14326.52 | |
| | 8155 | 11 | k | 5.7 | 0.08 | 1981 | 1260.12 | 0.456 | | 100.8099 | |
| | 16792 | 11 | k | 6.4 | 1.04 | 1980 | 2270.45 | 6.656 | | 2361.266 | |
| | 35700 | 11 | k | 6.5 | 0.16 | 1983 | 2340.01 | 1.04 | | 374.4018 | |
| | 17320 | 11 | k | 5.7 | 2.62 | 1981 | 1260.12 | 14.934 | | 3301.526 | |
| | 86695 | 11 | k | 6.1 | 0.10 | 1980 | 1961.94 | 0.61 | 6.064846 | 196.1942 | 1717.283 |
| | 20157 | 12 | l | 6.2 | 40.70 | 1984 | 2083.72 | 252.34 | | 84807.22 | |
| | 20494 | 12 | l | 6.1 | 39.90 | 1983 | 1961.94 | 243.39 | | 78281.48 | |
| | 677 | 12 | l | 6.2 | 20.30 | 1984 | 2083.72 | 125.86 | | 42299.42 | |
| | 20882 | 12 | l | 6.0 | 2.05 | 1984 | 1818.70 | 12.3 | | 3728.336 | |
| | 26712 | 12 | l | 5.8 | 6.03 | 1982 | 1465.96 | 34.974 | | 8839.714 | |
| | 20075 | 12 | l | 4.8 | 30.00 | 1983 | 6.66 | 144 | | 199.7692 | |
| | 2116 | 12 | l | 6.7 | 3.30 | 1984 | 2442.86 | 22.11 | | 8061.428 | |
| 7943 | | 12 | l | 6.1 | 0.10 | 1985 | 1961.94 | 0.61 | | 196.1942 | |
| | 26685 | 12 | l | 7.1 | 18.57 | 1977 | 2553.41 | 131.847 | | 47416.83 | |
| | 26146 | 12 | l | 6.6 | 4.50 | 1984 | 2396.78 | 29.7 | | 10785.52 | |
| | 26207 | 12 | l | 4.5 | 3.80 | 1983 | -0.98 | 17.1 | | -3.71287 | |
| | 26290 | 12 | l | 6.5 | 6.50 | 1984 | 2340.01 | 42.25 | | 15210.07 | |
| | 28020 | 12 | l | 8.0 | 0.40 | 1983 | 2615.60 | 3.2 | | 1047.838 | |
| | 26191 | 12 | l | 6.7 | 0.54 | 1984 | 2442.86 | 3.618 | | 1319.142 | |
| | 20312 | 12 | l | 6.1 | 5.31 | 1982 | 1961.94 | 32.391 | | 10417.91 | |
| | 26077 | 12 | l | 5.3 | 0.50 | 1983 | 414.05 | 2.65 | | 207.0250 | |
| 7532 | | 12 | l | 6.2 | 0.10 | 1982 | 2083.72 | 0.62 | | 208.3715 | |
| | 26724 | 12 | l | 6.0 | 6.68 | 1982 | 1818.70 | 40.08 | | 12148.92 | |
| | 20456 | 12 | l | 6.3 | 1.97 | 1982 | 2185.80 | 12.411 | | 4306.035 | |
| | 28203 | 12 | l | 6.1 | 2.60 | 1983 | 1961.94 | 15.86 | | 5101.049 | |
| | 20092 | 12 | l | 5.9 | 3.40 | 1980 | 1653.14 | 20.06 | | 5620.671 | |
| | 26040 | 12 | l | 4.4 | 0.30 | 1983 | -1.00 | 1.32 | | -0.29966 | |
| | 27761 | 12 | l | 7.4 | 0.10 | 1983 | 2590.97 | 0.74 | | 259.0971 | |
| 8306 | | 12 | l | 5.9 | 0.10 | 1980 | 1653.14 | 0.59 | | 165.3138 | |
| | 19982 | 12 | l | 4.8 | 0.57 | 1981 | 6.66 | 2.736 | | 3.795618 | |
| | 26242 | 12 | l | 5.8 | 0.67 | 1984 | 1465.96 | 3.886 | | 982.1905 | |
| | 632 | 12 | l | 6.3 | 4.25 | 1985 | 2185.80 | 27.405 | | 9508.251 | |
| | 26680 | 12 | l | 7.3 | 19.13 | 1977 | 2581.15 | 139.649 | | 49377.34 | |
| | 26717 | 12 | l | 6.4 | 4.58 | 1982 | 2270.45 | 29.312 | 6.135252 | 10398.65 | 1809.705 |
| 9580 | | 13 | a | 6.1 | 0.19 | 1981 | 1961.94 | 1.139 | | 372.7689 | |
| 9597 | | 13 | a | 6.0 | 0.76 | 1981 | 1818.70 | 4.56 | | 1382.212 | |
| | 28302 | 13 | a | 6.4 | 19.40 | 1984 | 2270.45 | 124.16 | | 44046.69 | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| b9535 | | 13 | a | 6.6 | 0.05 | 1981 | 2396.78 | 0.33 | | 119.8391 | |
| b9546 | | 13 | a | 6.2 | 0.25 | 1981 | 2083.72 | 1.55 | | 520.9289 | |
| b9565 | | 13 | a | 6.2 | 0.49 | 1981 | 2083.72 | 3.038 | | 1021.020 | |
| b9606 | | 13 | a | 6.2 | 0.10 | 1982 | 2083.72 | 0.62 | | 208.3715 | |
| b9610 | | 13 | a | 6.1 | 0.10 | 1982 | 1961.94 | 0.61 | | 196.1942 | |
| b9506 | | 13 | a | 6.1 | 0.11 | 1980 | 1961.94 | 0.671 | | 215.8136 | |
| b9583 | | 13 | a | 5.8 | 0.16 | 1981 | 1465.96 | 0.928 | | 234.5529 | |
| b9564 | | 13 | a | 6.4 | 0.24 | 1981 | 2270.45 | 1.536 | | 544.9075 | |
| b9524 | | 13 | a | 6.4 | 0.10 | 1980 | 2270.45 | 0.64 | | 227.0448 | |
| b9577 | | 13 | a | 6.5 | 0.10 | 1981 | 2340.01 | 0.65 | | 234.0011 | |
| b9528 | | 13 | a | 6.2 | 0.19 | 1980 | 2083.72 | 1.178 | | 395.9059 | |
| | 31680 | 13 | a | 4.5 | 0.10 | 1984 | -0.98 | 0.45 | | -0.09770 | |
| b9568 | | 13 | a | 6.0 | 0.35 | 1981 | 1818.70 | 2.1 | | 636.5453 | |
| b9571 | | 13 | a | 5.9 | 0.28 | 1981 | 1653.14 | 1.652 | | 462.8788 | |
| b9574 | | 13 | a | 5.8 | 0.22 | 1981 | 1465.96 | 1.276 | | 322.5103 | |
| | 7931 | 13 | a | 6.3 | 0.21 | 1981 | 2185.80 | 1.323 | | 459.0190 | |
| b9588 | | 13 | a | 5.9 | 0.41 | 1981 | 1653.14 | 2.419 | | 677.7868 | |
| | 1217 | 13 | a | 6.0 | 986.79 | 1974 | 1818.70 | 5920.74 | | 1794675. | |
| | 95 | 13 | a | 6.8 | 205.00 | 1983 | 2480.09 | 1394 | | 508417.5 | |
| d4220 | | 13 | a | 6.0 | 0.10 | 1982 | 1818.70 | 0.6 | | 181.8700 | |
| | 25 | 13 | a | 6.6 | 76.20 | 1983 | 2396.78 | 502.92 | | 182634.8 | |
| | 18993 | 13 | a | 5.1 | 1.40 | 1985 | 139.95 | 7.14 | | 195.9344 | |
| b9594 | | 13 | a | 6.2 | 0.40 | 1981 | 2083.72 | 2.48 | | 833.4862 | |
| d4223 | | 13 | a | 5.9 | 0.10 | 1982 | 1653.14 | 0.59 | | 165.3138 | |
| b9515 | | 13 | a | 5.4 | 0.11 | 1980 | 605.78 | 0.594 | | 66.63538 | |
| b9549 | | 13 | a | 6.1 | 0.41 | 1981 | 1961.94 | 2.501 | | 804.3962 | |
| b9555 | | 13 | a | 6.6 | 0.34 | 1981 | 2396.78 | 2.244 | | 814.9061 | |
| d5408 | | 13 | a | 6.1 | 0.10 | 1982 | 1961.94 | 0.61 | | 196.1942 | |
| b9561 | | 13 | a | 5.9 | 0.24 | 1981 | 1653.14 | 1.416 | | 396.7532 | |
| b9512 | | 13 | a | 6.4 | 0.04 | 1980 | 2270.45 | 0.256 | | 90.81793 | |
| b9552 | | 13 | a | 6.4 | 0.23 | 1981 | 2270.45 | 1.472 | | 522.2031 | |
| c7936 | | 13 | a | 6.2 | 0.10 | 1982 | 2083.72 | 0.62 | | 208.3715 | |
| b9534 | | 13 | a | 3.8 | 0.09 | 1981 | -1.00 | 0.342 | | -0.09 | |
| b9518 | | 13 | a | 6.4 | 0.04 | 1980 | 2270.45 | 0.256 | | 90.81793 | |
| b9539 | | 13 | a | 5.4 | 0.21 | 1981 | 605.78 | 1.134 | | 127.2129 | |
| b9591 | | 13 | a | 5.9 | 0.29 | 1981 | 1653.14 | 1.711 | | 479.4102 | |
| b9543 | | 13 | a | 5.8 | 0.18 | 1981 | 1465.96 | 1.044 | | 263.8720 | |
| b9536 | | 13 | a | 6.1 | 0.44 | 1981 | 1961.94 | 2.684 | | 863.2545 | |
| b9521 | | 13 | a | 3.9 | 0.12 | 1980 | -1.00 | 0.468 | | -0.12 | |
| b9603 | | 13 | a | 5.9 | 0.10 | 1982 | 1653.14 | 0.59 | | 165.3138 | |
| b9509 | | 13 | a | 6.0 | 0.19 | 1980 | 1818.70 | 1.14 | | 345.5531 | |
| c7939 | | 13 | a | 6.5 | 0.10 | 1982 | 2340.01 | 0.65 | | 234.0011 | |
| | 28222 | 13 | a | 6.7 | 0.10 | 1982 | 2442.86 | 0.67 | 6.166772 | 244.2857 | 1962.101 |